

PENGUKURAN KINERJA MESIN COMPRESSOR GRASSO DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* STUDI KASUS DI PT. MADSUMAYA INDO SEAFOOD GRESIK

Mohammad Zakariyah Aziz
PT. Madsuya Indo Seafood Gresik, Supervisor
Zakizak99@gmail.com

ABSTRAK

Mesin Kompresor Grasso adalah salah satu mesin yang sangat vital di dalam proses produksi pada departemen pendingin. Penelitian ini untuk mengetahui bagaimana usulan perbaikan pengukuran kinerja mesin metode *Overall Equipment Effectiveness* agar dapat meningkatkan kemampuan berproduksi mesin agar lebih optimal.

Metode yang digunakan untuk mengetahui usulan perbaikan mesin kompresor grasso adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), dan *Six Big Loss*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling signifikan adalah di faktor Performance dimana maksud performance disini adalah kinerja mesin produksi. Nilai OEE yang hanya sebesar 78,10% jauh dibawah nilai ideal sebesar 85%.

Perusahaan supaya sudah menyiapkan sparepart-sperpart yang diperlukan supaya biar terjadi penggantian tidak perlu menunggu lama, dan stok perlu di tambah agar tidak kehabisan. Perusahaan supaya sering mengadakan evaluasi tentang kinerja pegawainya, serta diharapkan perusahaan secepatnya mengganti komponen-komponen yang sudah tak layak dipakai tanpa menunggu mesin rusak.

Kata kunci : Kinerja Mesin Kompresor Grasso, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Loss

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam proses produksi PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik menggunakan mesin yang disusun secara seri sebagai berikut: Compressor 1, Compressor 2, Compressor 3, Compressor 4, Compressor 5 dan Compressor 6. Fungsi dari mesin Compressor tersebut adalah sebagai pendingin dari produk *Black Tiger Shrimp* (*Penaeus Monodon*), *Vannamei* (*Penaeus Vannamei*), *White Shrimp* (*Penaeus Indicus*) Dan *Flower Shrimp* (*Penaeus Semiculcatus*).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik diketahui bahwa mesin kompresor grasso tersebut berhenti karena beberapa sebab diantaranya yaitu: Piston pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*, Stang pecah karena sistem pelumasan bermasalah, Klep pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*, Filter buntu karena kegagalan sistem pelumasan dengan baik dan *Bearing* rusak karena pelumasan tidak lancar. Sehingga kadang-kadang dari pihak *maintenance* masih terkendala apabila terjadi kerusakan yang mendadak atau tiba-tiba. Selain itu juga jadwal untuk *maintenance* dilakukan oleh perusahaan

hanya saat terjadi kerusakan saja, tidak dilakukan secara rutin terhadap perawatan mesin kompresor grasso. Untuk mencegah terjadinya kerusakan harusnya perusahaan melakukan perawatan secara berkala atau rutin seperti mengganti oli, mengganti filter oli, mengecek *spare part* dari mulai *suction valve*, *discharge valve*, *bearing*, *bushing* sampai piston.

Menurut Nakajima (1988) dalam Ansori dan Mustajib (2013:114), terdapat enam kerugian besar yang menyebabkan rendahnya kinerja dari perawatan. Keenam kerugian tersebut sering disebut *six sigma big losses*. Secara garis besar keenam kerugian tersebut dapat dipetakan menjadi tiga klasifikasi waktu yaitu *downtime loss*, *speed loss*, *defect loss*.

Kebijakan yang selama ini dilakukan perusahaan dengan melakukan perawatan Mesin Kompresor Grasso apabila terjadi kerusakan saja. Untuk perawatan rutin hanya dilakukan sebatas perawatan Mesin Kompresor Grasso yang telah bekerja selama 6000 Jam seperti: mengganti oli, mengganti filter oli, mengecek *spare part* dari mulai *suction valve*, *discharge valve*, *bearing*, *bushing* sampai piston. Estimasi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan Mesin

Kompresor Grasso secara rutin ini antara satu sampai dengan dua hari.

Tabel 1 Data Kerusakan Mesin Kompresor Grasso pada bulan Juli s/d September 2017

| Waktu | Nama Mesin | Penyebab |
|---|--------------|--|
| Senin, 10 Juli 2017 | Compressor 2 | Piston pecah karena <i>system error</i> terjadi <i>Liquid Back</i> |
| Rabu, 09 Agust 2017 | Compressor 3 | Stang pecah karena sistem pelumasan bermasalah |
| Selasa, 18 Juli 2017 Kamis, 14 Sept 2017 | Compressor 4 | Klep pecah karena <i>system error</i> terjadi <i>Liquid Back</i> |
| Kamis, 27 Juli 2017 | Compressor 5 | Filter buntu karena kegagalan sistem pelumasan dengan baik |
| Jumat, 25 Agust 2017 | Compressor 6 | <i>Bearing</i> rusak karena pelumasan tidak lancar |

Sumber: PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik, 2017

Dibawah ini merupakan data rekap hasil produksi dan cacat produksi:

Tabel 2. Data Rekap Hasil Produksi dan Cacat Produksi pada bulan Januari s/d September 2017

| BULAN | JUMLAH TARGET PRODUKSI (kg) | JUMLAH PRODUKSI (kg) | JUMLAH CACAT PRODUKSI (kg) | PERSENTASE JUMLAH CACAT PRODUKSI (%) |
|-----------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Januari | 105000 | 60552.287 | 1177.43 | 1.94 |
| Februari | 105000 | 58569.721 | 1453.62 | 2.48 |
| Maret | 105000 | 78717.973 | 1498.58 | 1.90 |
| April | 105000 | 76140.637 | 1646.79 | 2.16 |
| Mei | 105000 | 81225.890 | 1770.74 | 2.18 |
| Juni | 105000 | 83754.701 | 1945.87 | 2.32 |
| Juli | 105000 | 73103.301 | 2138.32 | 2.93 |
| Agustus | 105000 | 89122.008 | 2349.80 | 2.64 |
| September | 105000 | 84134.872 | 2168.25 | 2.58 |

Sumber: PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik, 2017

Agar Perusahaan mampu bertahan dan bersaing didalam dunia industri. Perusahaan dituntut agar mampu berproduksi secara optimal dan tidak terhambat yang akhirnya perusahaan pun dapat menghemat pengeluaran seperti biaya perawatan mesin yang terlalu mahal jika mesin mengalami kerusakan berat terutama pada komponen utama mesin kompresor grasso. Mesin Kompresor Grasso adalah salah satu mesin yang sangat vital di dalam proses produksi pada departemen pendingin.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengidentifikasi dan menghitung *six big losses*?
2. Bagaimana menghitung dan menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada proses produksi?
3. Bagaimana usulan perbaikan pengukuran kinerja mesin metode *Overall Equipment Effectiveness* agar dapat meningkatkan kemampuan berproduksi mesin agar lebih optimal?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi loss dan nilai *six big losses*.
2. Menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada proses produksi.
3. Memberikan usulan perbaikan pengukuran kinerja mesin metode *Overall Equipment Effectiveness* agar dapat meningkatkan kemampuan berproduksi mesin agar lebih optimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Perawatan

Menurut Kurniawan (2013:2) perawatan adalah aktivitas pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan, dan pemeriksaan terhadap objek yang dirawat. Aktivitas perawatan memiliki banyak kriteria kegiatan yang saling terkait antara satu dengan yang lainnya. Kegiatan tersebut harus dapat diatur sedemikian rupa, sehingga dapat menjadi suatu sistem yang mampu mencapai target yang diinginkan.

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Ansori dan Mustajib (2013:114) *Overall equipment effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerepan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *Six Big Losses* peralatan. Selain itu untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di dunia.

Muchiri dan Pintelon (2008) menyatakan bahwa OEE metrik mendukung manajemen pemeliharaan dalam pengukuran peralatan ketersediaan dan perencanaan tingkat, yang merupakan fungsi dari yang direncanakan dan masing-masing *downtime* yang tidak direncanakan.

Enam Jenis Kerugian (*Six Big Loss*)

Enam jenis kerugian merupakan bagian penting yang perlu untuk dipahami untuk mengukur kerusakan dalam proses produksi. *Six big loss* dihitung untuk mengetahui nilai OEE dari suatu mesin atau peralatan agar dapat diambil langkah-langkah untuk perbaikan, jika hasilnya sudah baik maka hasil tersebut akan

terus dipertahankan (Ansori dan Mustajib, 2013:34-35).

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Ansori dan Mustajib (2013:118-121) Perhitungan OEE ini didasarkan pada tiga rasio utama yaitu *availability rate*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*.

1. *Availability rate* Merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin dan peralatan. *Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time*. Maka, formula yang digunakan untuk mengukur *availability* adalah :

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

2. *Performance efficiency* Merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Rasio ini merupakan hasil dari *operating speed rate* dan *net operating rate*. Formula pengukuran rasio ini adalah :

$$Performance\ rate = \frac{processed\ amount \times ideal\ cycle\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

3. *Rate of Quality* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah :

$$Quality\ rate = \frac{processed\ amount \times defect\ amount}{processed\ amount} \times 100\%$$

4. Menurut Hansen (2001) Nilai OEE diperoleh dengan mengalikan ketiga rasio utama tersebut. Secara matematis formula pengukuran nilai OEE adalah:

$$OEE\ (\%) = Availability\ (\%) \times Performance\ rate\ (\%) \times Quality\ rate\ (\%)$$

Menurut Seichi Nakajima (1989) dalam Ansori dan Mustajib (2013:122), kondisi yang ideal untuk OEE adalah sebagai berikut:

- Availability > 90%
- Performance > 95%
- Quality > 99%
- OEE > 85%

Penelitian Terdahulu

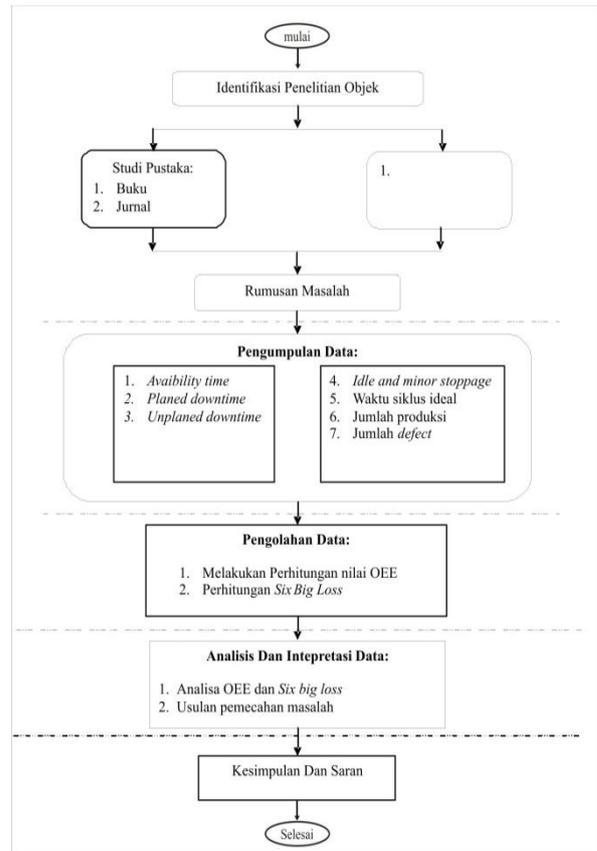
Ulfi Nurfaizah, dkk (2014) melakukan penelitian dengan judul Rancangan Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) di Bagian Press II PT. XYZ.

Tanti Octavia, dkk (2001) meneliti tentang Implementasi *Total Productive Maintenance* Di Departemen Non Jahit PT. Kerta Rajasa Raya.

Sherly Meylinda Ginting (2007) melakukan penelitian dengan judul Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) di PT. Alumunium Extrusion Indonesia (Alexindo).

Jono (2015) melakukan penelitian tentang *Total Productive Maintenance* (TPM) pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Studi kasus pada PT. XY Yogyakarta).

Flow Chart Penelitian



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data Hari dan Jam Kerja (Available time)

| Bulan | Jumlah Hari Kerja | Total Shift (Jam) | Jam Kerja/Shift (Jam) | | | Total Actual Jam Kerja (Jam) | Menit |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|
| | | | Shift 1 (Jam) | Shift 2 (Jam) | Shift 3 (Jam) | | |
| Desember 2016 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| Januari 2017 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| Pebruari 2017 | 28 | 3 | 8 | 8 | 8 | 672 | 40320 |
| Maret 2017 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| April 2017 | 30 | 3 | 8 | 8 | 8 | 720 | 43200 |
| Mei 2017 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| Juni 2017 | 30 | 3 | 8 | 8 | 8 | 720 | 43200 |
| Juli 2017 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| Agustus 2017 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| September 2017 | 30 | 3 | 8 | 8 | 8 | 720 | 43200 |
| Oktober 2017 | 31 | 3 | 8 | 8 | 8 | 744 | 44640 |
| Nopember 2017 | 30 | 3 | 8 | 8 | 8 | 720 | 43200 |
| TOTAL | 365 | | | | | 8760 | 525600 |

Sumber: PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik, 2017

Data Lama Waktu Berhenti yang Ditetapkan Perusahaan (*Planned downtime*)

Tabel 3. Data *Planned Downtime* Pada Bulan Desember 2016 s/d Nopember 2017

| Bulan | Lama Berhenti Mesin (Menit) | Banyak Berhenti | Jumlah Lama Berhenti Mesin (Menit) |
|----------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Desember 2016 | 240 | 31 | 7440 |
| Januari 2017 | 240 | 31 | 7440 |
| Pebruari 2017 | 240 | 28 | 6720 |
| Maret 2017 | 240 | 31 | 7440 |
| April 2017 | 240 | 30 | 7200 |
| Mei 2017 | 240 | 31 | 7440 |
| Juni 2017 | 240 | 30 | 7200 |
| Juli 2017 | 240 | 31 | 7440 |
| Agustus 2017 | 240 | 31 | 7440 |
| September 2017 | 240 | 30 | 7200 |
| Oktober 2017 | 240 | 31 | 7440 |
| Nopember 2017 | 240 | 30 | 7200 |
| TOTAL | 2880 | 365 | 87600 |

Sumber: PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik, 2017

Lama Waktu Peralatan Mengganggu (*idle and minor stoppage*)

Tabel 4. Data Lama Waktu Peralatan Mengganggu (*idle and minor stoppage*) Pada Bulan Desember 2016 s/d Nopember 2017

| Bulan | Lama Waktu <i>idle and minor stoppage</i> (Jam) | Total Waktu <i>idle and minor stoppage</i> (menit) |
|----------------|---|--|
| Desember 2016 | 40.33 | 2473.20 |
| Januari 2017 | 40.33 | 2760.00 |
| Pebruari 2017 | 40.33 | 2296.20 |
| Maret 2017 | 40.33 | 2466.00 |
| April 2017 | 40.33 | 3343.20 |
| Mei 2017 | 40.33 | 1570.20 |
| Juni 2017 | 40.33 | 1690.20 |
| Juli 2017 | 40.33 | 2050.80 |
| Agustus 2017 | 40.33 | 2293.80 |
| September 2017 | 40.33 | 2488.20 |
| Oktober 2017 | 40.33 | 4035.00 |
| Nopember 2017 | 40.33 | 1573.20 |
| TOTAL | 484 | 29040.00 |

Sumber: PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik, 2017

Waktu Siklus Ideal

Waktu siklus ideal adalah waktu ideal suatu produksi dari bahan diterima sampai pengemasan. Di perusahaan PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik waktu ideal produksi adalah selama 4,88 menit/*Packing into Inner Carton*.

Jumlah Produksi/Periode

Tabel 5. Data Produksi Pada Bulan Desember 2016 s/d Nopember 2017

| BULAN | JUMLAH PRODUKSI (kg) |
|----------------|----------------------|
| Desember 2016 | 57234.223 |
| Januari 2017 | 60552.287 |
| Pebruari 2017 | 58569.721 |
| Maret 2017 | 78717.973 |
| April 2017 | 76140.637 |
| Mei 2017 | 81225.890 |
| Juni 2017 | 83754.701 |
| Juli 2017 | 73103.301 |
| Agustus 2017 | 89122.008 |
| September 2017 | 84134.872 |
| Oktober 2017 | 98034.209 |
| Nopember 2017 | 92548.359 |
| TOTAL | 933138.181 |

Sumber: PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik, 2017

Jumlah Defect Produksi/Periode

Jumlah cacat produksi di perusahaan PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik pada tahun 2016 s/d 2017 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Data Cacat Produksi Pada Bulan Desember 2016 s/d Nopember 2017

| BULAN | JUMLAH CACAT PRODUKSI (kg) |
|----------------|----------------------------|
| Desember 2016 | 1165.66 |
| Januari 2017 | 1177.43 |
| Pebruari 2017 | 1453.62 |
| Maret 2017 | 1498.58 |
| April 2017 | 1646.79 |
| Mei 2017 | 1770.74 |
| Juni 2017 | 1945.87 |
| Juli 2017 | 2138.32 |
| Agustus 2017 | 2349.80 |
| September 2017 | 2068.25 |
| Oktober 2017 | 2122.65 |
| Nopember 2017 | 2238.25 |
| TOTAL | 21575.958 |

Cacat produksi di perusahaan PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik diantaranya seperti:

- a. Bercak warna merah pada punggung
- b. Kulit punggung merenggang dan mengelupas
- c. Ekor gripis/patah
- d. Kulit lembek
- e. Ruas antara badan dan kepala merenggang

Untuk Cacat/Kerusakan pada mesin compressor grasso di PT. Madsumaya Indo Seafood Gresik sendiri dikarenakan oleh:

- a. Piston pecah karena system error terjadi Liquid Back
- b. Stang pecah karena pelumasan bermasalah
- c. Klep pecah karena system error terjadi Liquid Back
- d. Filter buntu karena kegagalan system pelumasan dengan baik
- e. Bearing rusak karena pelumasan tidak lancar

Kerusakan pada mesin compressor grasso menyebabkan proses produksi dari mulai freesing, unblocking, packing into inner carton, metal detecting, packing into master carton sampai stuffing berjalan tidak maksimal.

Perhitungan Nilai OEE

Tabel 7. Perhitungan OEE

| Bulan | Availability Ratio (%) | Performance Ratio (%) | Quality Ratio (%) | OEE (%) |
|------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| Desember 2016 | 72.48 | 93.58 | 77.46 | 52.54 |
| Januari 2017 | 70.18 | 118.49 | 81.43 | 67.71 |
| Pebruari 2017 | 71.64 | 108.72 | 72.89 | 56.77 |
| Maret 2017 | 71.52 | 130.13 | 78.88 | 73.42 |
| April 2017 | 67.00 | 158.48 | 78.98 | 83.86 |
| Mei 2017 | 69.58 | 138.30 | 75.86 | 73.01 |
| Juni 2017 | 71.17 | 150.88 | 75.43 | 81.00 |
| Juli 2017 | 72.00 | 142.69 | 72.70 | 74.69 |
| Agustus 2017 | 67.49 | 165.66 | 72.43 | 80.98 |
| September 2017 | 65.36 | 195.19 | 78.02 | 99.53 |
| Oktober 2017 | 62.96 | 242.62 | 81.77 | 124.91 |
| Nopember 2017 | 70.08 | 141.52 | 69.41 | 68.84 |
| TOTAL | 831.46 | 1786.28 | 76.49 | 937.26 |
| RATA-RATA | | | | 78.10 |

Keterangan:

OEE : (Availability ratio x Performance ratio x Quality ratio) x 100

: (72,48% x 93,58% x 77,46%) x 100 = 52,54%

Jadi OEE selama satu tahun adalah 78,10%

ANALISIS DAN INTERPRETASI

Analisis Hasil Perhitungan OEE

Tabel 8. Perbandingan Nilai OEE Actual dan OEE Ideal

| OEE FACTOR | OEE ACTUAL | OEE IDEAL | KETERANGAN |
|--------------|--------------|------------|----------------|
| Availibility | 69.29 | 90% | IMPROVE |
| Performance | 148.86 | 95% | GOOD |
| Quality | 76.27 | 99% | IMPROVE |
| OEE | 78.10 | 85% | IMPROVE |

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa ada satu faktor yang sudah melampaui batas ideal dan ada tiga faktor yang belum mencapai batas yang ideal, dimana tiga faktor yang belum melampaui batas ideal yaitu faktor *availability* yang hanya sebesar 69,29%, *quality ratio* sebesar 76,27%, faktor dari OEE itu sendiri yang hanya 78,10% saja. Di lihat dari ketiga faktor yang dibawah ideal faktor yang paling signifikan adalah di faktor *Performance* dimana maksud performance disini adalah kinerja mesin produksi.

Analisis Hasil Perhitungan Six Big Loss

OEE menyoroti 6 kerugian utama (*Six Big Loss*) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi secara normal. Dimana 6 penyebab utama itu adalah:

- 1. Breakdown Loss
- 2. Setup & Adjustment Loss
- 3. Idle & Minor Stoppage Loss
- 4. Reduce Speed Loss
- 5. Defect in Process
- 6. Reduced Yield Process

Dibawah ini adalah hasil perhitungan Loss yang dibahas di bab sebelumnya:

Tabel 9. Loss Pada Availability

| BULAN | DOWNTIME LOSSES | | | |
|----------------|--------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| | BREAKDOWN LOSS (%) | | WAKTU SETUP (Menit) | |
| Desember 2016 | 7.19 | 2676.00 | 20 | 7440.00 |
| Januari 2017 | 9.34 | 3474.00 | 20 | 7440.00 |
| Pebruari 2017 | 8.01 | 2689.80 | 20 | 6720.00 |
| Maret 2017 | 7.99 | 2973.00 | 20 | 7440.00 |
| April 2017 | 12.67 | 4560.00 | 20 | 7200.00 |
| Mei 2017 | 9.93 | 3694.80 | 20 | 7440.00 |
| Juni 2017 | 8.50 | 3060.00 | 20 | 7200.00 |
| Juli 2017 | 7.67 | 2854.80 | 20 | 7440.00 |
| Agustus 2017 | 12.02 | 4473.00 | 20 | 7440.00 |
| September 2017 | 14.15 | 5092.20 | 20 | 7200.00 |
| Oktober 2017 | 16.56 | 6139.00 | 20 | 7440.00 |
| Nopember 2017 | 9.42 | 3391.20 | 20 | 7200.00 |
| TOTAL | 123.45 | 45097.80 | 240 | 87600.00 |

Tabel 10. Loss Pada Performance

| BULAN | SPEED LOSSES | | | |
|----------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------|
| | IDLE & MINOR LOSS | | REDUCE SPEE LOSS | |
| | (%) | (Menit) | (%) | (Menit) |
| Desember 2016 | 6.65 | 2473.20 | 0.00 | 0.00 |
| Januari 2017 | 7.42 | 2760.00 | 0.00 | 0.00 |
| Pebruari 2017 | 6.83 | 2296.20 | 0.00 | 0.00 |
| Maret 2017 | 6.63 | 2466.00 | 0.00 | 0.00 |
| April 2017 | 9.29 | 3343.20 | 0.00 | 0.00 |
| Mei 2017 | 4.22 | 1570.20 | 0.00 | 0.00 |
| Juni 2017 | 4.70 | 1690.20 | 0.00 | 0.00 |
| Juli 2017 | 5.51 | 2050.80 | 0.00 | 0.00 |
| Agustus 2017 | 6.17 | 2293.80 | 0.00 | 0.00 |
| September 2017 | 6.91 | 2488.20 | 0.00 | 0.00 |
| Oktober 2017 | 10.85 | 4035.00 | 0.00 | 0.00 |
| November 2017 | 4.37 | 1573.20 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL | 79.54 | 29040.00 | 0.00 | 0.00 |

Tabel 11. Loss Pada Quality

| BULAN | DEFECT LOSSES | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | DEFECT IN PROCES LOSS | | REDUCE YIELD LOSS | |
| | (%) | (Kg) | (%) | (Kg) |
| Desember 2016 | 2.04 | 1165.66 | 10.93 | 6256.90 |
| Januari 2017 | 1.94 | 1177.43 | 12.86 | 7787.80 |
| Pebruari 2017 | 2.48 | 1453.62 | 9.05 | 5300.90 |
| Maret 2017 | 1.90 | 1498.58 | 9.02 | 7096.70 |
| April 2017 | 2.16 | 1646.79 | 10.99 | 8366.80 |
| Mei 2017 | 2.18 | 1770.74 | 8.55 | 6946.20 |
| Juni 2017 | 2.32 | 1945.87 | 7.64 | 6402.00 |
| Juli 2017 | 2.93 | 2138.32 | 9.01 | 6584.60 |
| Agustus 2017 | 2.64 | 2349.80 | 7.78 | 6937.50 |
| September 2017 | 2.46 | 2068.25 | 9.29 | 7818.60 |
| Oktober 2017 | 2.17 | 2122.65 | 11.23 | 11008.10 |
| November 2017 | 2.42 | 2238.25 | 6.25 | 5786.60 |
| TOTAL | 27.64 | 21575.96 | 112.61 | 86292.70 |

Untuk *availability* faktor yang paling besar menciptakan *loss* adalah di sektor *Setup loss*nya dengan sebesar 87600.00 menit, sedangkan untuk *performance* di sektor *idle & minor stoppages loss* sebesar 29040.00 menit dan pada *quality* berada di sektor *reduced yield loss* dimana nilainya sebesar 86292.70 Kg.

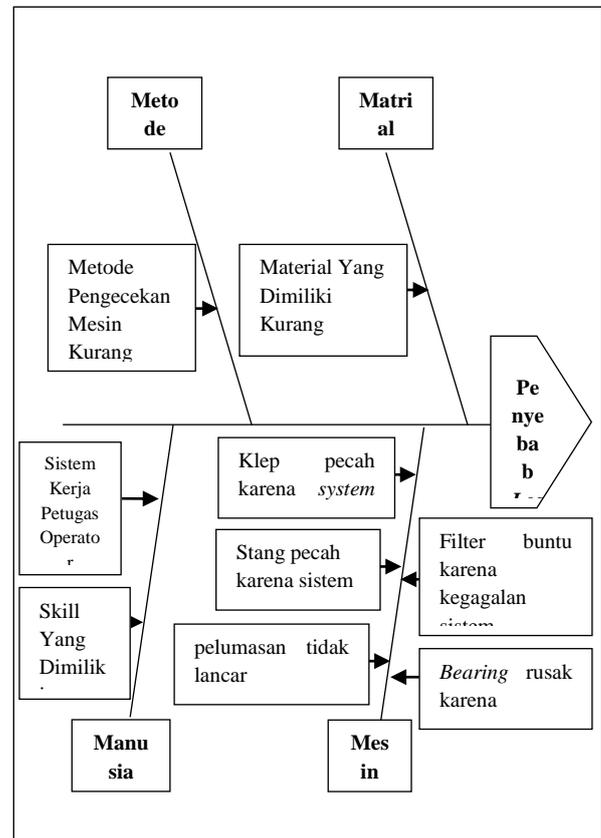
Usulan Perbaikan

Penyebab terjadinya *loss-loss* pada mesin Kompresor *Grasso* adalah sebagai berikut:

1. Metode pengecekan mesin kurang canggih
2. Sistem kerja petugas operator kurang baik
3. Skill yang dimiliki operator kurang
4. Piston pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*
5. Stang pecah karena sistem pelumasan bermasalah

6. Klep pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*
7. Filter buntu karena kegagalan sistem pelumasan dengan baik
8. *Bearing* rusak karena pelumasan tidak lancar

Penyebab terjadinya *loss* dalam bentuk diagram *Fishbone* dapat dilihat pada gambar berikut:



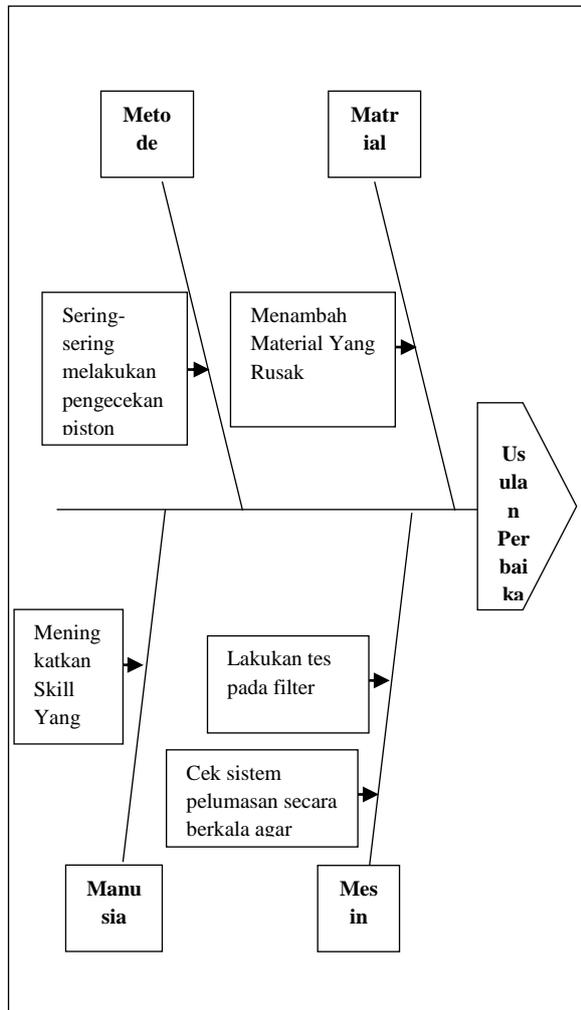
Gambar 2. Penyebab terjadinya loss

Usulan perbaikan untuk mengatasi *loss-loss* pada mesin Kompresor *Grasso* adalah sebagai berikut:

1. Sering-sering melakukan pengecekan piston apakah ada keretakan atau tidak pada bagian piston dan tidak perlu menunggu sampai pecah benar-benar sudah sangat pecah baru diganti.
2. Cek selalu stang dan klep apakah ada yang retak atau tidak agar sistem pelumasan tidak bermasalah.
3. Lakukan tes pada filter apakah terjadi buntu atau tidak, jika buntu akan mengganggu pada sistem pelumasan, sehingga perlu pengecekan secara rutin.

4. Cek sistem pelumasan secara berkala agar bearing tidak rusak.
5. Menambah material yang rusak
Usulan perbaikan dalam bentuk diagram

Fishbone dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Diagram Fishbone Usulan Perbaikan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ada 6 kerugian utama yang ada dalam penelitian ini, yaitu *Breakdown Losses*, *Setup and Adjustment Losses*, *Idling and Minor Stoppage Losses*, *Reduce Speed Losses*, *Process Defect*, *Reduced Yield Loss*. Dari keenam kerugian ini menyebabkan kurang optimalnya suatu proses produksi, dari enam dibagi menjadi 3, yaitu *Aviability* yang memiliki dua sektor yaitu *Break down Loss* dan *Set up & adjustment loss*, sedangkan *Performance* memiliki dua sektor yaitu

Idling and Minor Stoppage Losses dan *Reduce Speed Losses*, terakhir *Quality* yaitu *Process Defect*, *Reduced Yield Loss*. Untuk *avaliability* faktor yang paling besar menciptakan *loss* adalah di sektor *Setup lossnya* dengan sebesar 87600.00 menit, sedangkan untuk *performance* di sektor *idle & minor stoppages loss* sebesar 29040.00 menit dan pada *quality* berada di sektor *reduced yield loss* dimana nilainya sebesar 86292.70 Kg.

2. Untuk perhitungan nilai OEE didapatkan nilai *Aviability* dengan nilai rata-rata 69,29%, *Performance* dengan nilai rata-rata 148,86%, *Quality* dengan nilai rata-rata 76,27%, dan untuk nilai rata-rata OEE sebesar 78,10%. Ada satu faktor yang sudah melampaui batas ideal dan ada tiga faktor yang belum mencapai batas yang ideal, dimana tiga faktor yang belum melampaui batas ideal yaitu faktor *avaliability* yang hanya sebesar 69,29%, *quality ratio* sebesar 76,27%, faktor dari OEE itu sendiri yang hanya 78,10% saja. Di lihat dari ketiga faktor yang dibawah ideal faktor yang paling signifikan adalah di faktor *Performance* dimana maksud *performance* disini adalah kinerja mesin produksi.
3. Nilai OEE yang hanya sebesar 78,10% jauh dibawah nilai ideal sebesar 85% ini dikarenakan adanya nilai *six big loss* yang besar dimana di *Aviability* berada di *Setup loss*, *Performance* di *Idling & Minor Stoppages loss*, *Quality* di *Reduced yield loss*. Penyebab terjadinya *loss* adalah sebagai berikut:

- a. Metode pengecekan mesin kurang cangih
 - b. Sistem kerja petugas operator kurang baik
 - c. Skill yang dimiliki operator kurang
 - d. Piston pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*
 - e. Stang pecah karena sistem pelumasan bermasalah
 - f. Klep pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*
 - g. Filter buntu karena kegagalan sistem pelumasan dengan baik
 - h. *Bearing* rusak karena pelumasan tidak lancar
- Usulan perbaikan di bawah ini :

1. Sering-sering melakukan pengecekan piston apakah ada keretakan atau tidak pada bagian piston dan tidak perlu menunggu sampai pecah benar-benar sudah sangat pecah baru diganti.
2. Cek selalu stang dan klep apakah ada yang retak atau tidak agar sistem pelumasan tidak bermasalah.
3. Lakukan tes pada filter apakah terjadi buntu atau tidak, jika buntu akan mengganggu pada sistem pelumasan, sehingga perlu pengecekan secara rutin.
4. Cek sistem pelumasan secara berkala agar bearing tidak rusak.
5. Menambah material yang rusak

Saran

Saran Untuk Perusahaan

1. Perusahaan supaya sudah menyiapkan *sparepart-sperpart* yang diperlukan supaya biar terjadi penggantian tidak perlu menunggu lama, dan stok perlu di tambah agar tidak kehabisan.
2. Perusahaan supaya sering mengadakan evaluasi tentang kinerja pegawainya.
3. Diharapkan perusahaan secepatnya mengganti komponen-komponen yang sudah tak layak dipakai tanpa menunggu mesin rusak.

Saran Untuk Penelitian Selanjutnya

1. Diharapkan kedepannya penelitian ini tidak hanya sebatas menghitung, selanjutnya hanya memberikan rekomendasi saja tetapi langsung bisa di terapkan di perusahaan.
2. Diharapkan kedepannya penelitian ini dikembangkan dengan metode-metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachmul dan M. Imron Mustajib, 2013, *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Davis, Roy, K. 1995. *Productivity Improvement Through TPM. The Manufacturing Practitioner Series*, Prentice Hall, New York.

- John X Wang, 2011, *Lean Manufacturing Business Botton-Line Based*, CRC Pres Taylor & Francis Group, USA.
- Jono, 2015, *Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi kasus pada PT. XY Yogyakarta)*, Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi, Universitas Widy Mataram Yogyakarta, Vol. 3, No. 2, Mei: 47-62.
- Kurniawan, Fajar, 2013, *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance & Reliability Centered Maintenance (RCM)*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Maggard, B and Rhyne, 1992, *Total Productive Maintenance: a Timely Integration of Production and Maintenance*, *Production and Inventory Management Journal*, Quarter 4, pp 6-10.
- Mustofa Agus. 1997. *Manajemen Perawatan*. Yogyakarta: UII.
- Nakajima, Seichi, 1988, *Introduction To TPM (Total Productive Maintenance)*. Productivity Press, Inc. Tokyo.
- Muchiri, P., dan Pintelon, L, 2008, *Performance Measurement Using Overall Equipment Effectiveness (OEE): Literature Review and Practical Application Discussion*, *International Journal of Production Research*.
- Seiichi Nakajima & Benyamin S.B., 1989, *TPM Development Programme: Implementing Total Productive Maintenance*, Productivity Press, Cambridge, MA.
- Sherly Meylinda Ginting, 2007, *Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) di PT. Alumunium Extrusion Indonesia (Alexindo)*. Skripsi, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
- Supandi, 1990, *Manajemen Perawatan Industri*, Bandung: Ganeca Exact.
- Suzaki, Kiyoshi, 1987, *Tantangan Industri Manufaktur : Penerapan Perbaikan Berkesinambungan*, Penerbit PQM, Jakarta.

- Octavia, Tanti, Ronald E. Stok dan Yenny Amelia, 2001, ***Implementasi Total Productive Maintenance Di Departemen Non Jahit PT. Kerta Rajasa Raya***, Jurnal Teknik Industri Vol. 3, No. 1, Juni: 18-25.
- Nurfaizah, Ulfi, R. Hari Adianto dan Hendro Prassetiyo, 2014, ***Rancangan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) di Bagian Press II PT. XYZ***, Jurusan Teknik Industri Iteas, No.01, Vol.01, Januari: 341-352.
- Wati, C. L. 2009. ***Usulan Perbaikan Efektifitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Penerapan Total Productive Maintenance di PT WIKA***. Skripsi tidak diterbitkan. Medan : Program Diploma IV Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.