

ANALISIS NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA MESIN PAN FILTER 1 DI PABRIK ASAM FOSFAT (Studi Kasus : PT Petrokimia Gresik)

Geovany Sondang Siahaan¹, Dr. Hery Suliantoro, S.T., M.T.²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Geovanysondang15@gmail.com

ABSTRACT

Proses produksi PT Petrokimia Gresik yang bersifat continuous menyebabkan ketergantungan yang tinggi pada mesin. Jika mesin atau komponen mengalami kerusakan maka akan menyebabkan penurunan performa perusahaan dalam menghasilkan produk. Mesin Pan Filter 1 mempunyai peranan yang cukup penting untuk memisahkan antara padatan gypsum dengan cairan asam fosfat. Kerusakan pada mesin ini menyebabkan unscheduled downtime yang cukup tinggi yaitu sebesar 78,08% sehingga performa mesin kurang efektif dan proses produksi yang mengalami hambatan. Dalam konteks industri, analisis nilai OEE pada mesin sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan mengoptimalkan biaya produksi. Penelitian ini menganalisis nilai OEE untuk memantau kinerja mesin dan menerapkan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Hasil analisis menunjukkan OEE untuk mesin Pan Filter 1 pada bulan November – Januari sebesar 49% dimana dengan aktivitas yang diukur pada indeks ketersediaan sebesar 76% kinerja sebesar 65%, dan kualitas sebesar 99%. Setelah melakukan perhitungan OEE dilakukan analisis diagram sebab akibat untuk mengetahui penyebab mesin mengalami breakdown. Perbaikan dilakukan dengan metode 5W+1H dengan menambah 4 Titik Alarm pada Car frame Pan Filter 1, penambahan akses pencucian filter menggunakan air panas, melakukan tindakan preventive maintenance yang terencana, melakukan corrective maintenance secara cepat dan tepat serta juga memberikan training untuk menghadapi masalah yang ada dan melakukan evaluasi secara berkala

Kata Kunci: *breakdown, Overall Equipment Effectiveness, performansi*

ABSTRACT

PT Petrokimia Gresik's continuous production process causes a high dependency on machines. If the machine or component is damaged, it will cause a decrease in the company's performance in producing products. Pan Filter 1 machine has a fairly important role for separates the gypsum solids from the liquid phosphoric acid. Damage to this machine causes unscheduled downtime which is quite high, namely 78.08%, so that the performance of the machine is less effective and the production process experiences obstacles. In an industrial context, analysis of OEE values on machines is very important to increase productivity and optimize production costs. This research analyzes OEE values to monitor machine performance and implement necessary improvements to increase efficiency and productivity. The results of the analysis show that the OEE for the Pan Filter 1 machine in November - January is 49% where the activities measured on the availability index are 76%, performance is 65%, and quality is 99%. After performing the OEE calculation, a cause and effect diagram analysis is carried out to find out the cause of the machine experiencing a breakdown. Improvements were made using the 5W+1H method by adding 4 Alarm Points to the Pan Filter 1 Car frame, additional access to washing filters using hot water, carry out planned preventive maintenance actions, carry out corrective maintenance quickly and precisely and also provide training to deal with existing problems and carry out periodic evaluations

Keywords: *breakdown, Overall Equipment Effectiveness, performance*

1. Pendahuluan

Bagi sebuah perusahaan peningkatan produktivitas sangatlah penting dalam menunjang keberhasilan pada proses usahanya. Seiring dengan perkembangan industri yang sangat pesat

perusahaan menempatkan prioritas untuk memastikan bahwa proses produksi berjalan lancar. Dalam hal ini kinerja mesin merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi tersebut. Faktor-faktor yang dapat

mempengaruhi produksi dapat digolongkan menjadi 3 kategori : manusia, mesin dan lingkungan. Ketiga hal tersebut mempengaruhi satu dengan yang lain. Oleh sebab itu diperlukan evaluasi dan peningkatan performa alat atau mesin untuk mengatasi permasalahan di fasilitas produksi (Blanchard, 1997).

Mesin merupakan komponen utama dalam melakukan proses produksi. Ketika mesin mengalami gangguan atau kerusakan maka proses produksi akan diberhentikan dan menyebabkan turunnya produktivitas sebuah perusahaan (A & D, 2018). Untuk menunjang kelancaran dari proses tersebut diperlukan adanya perawatan (maintenance). *Maintenance* merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dari sebuah pabrik baik dengan perbaikan ataupun penggantian untuk menciptakan suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. (Assauri & Sofjan, 2008)

Menurut (Ansori & Mustajib, 2013) pemeliharaan terbagi menjadi 2 kategori yaitu pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dan pemeliharaan pemogokan (*corrective maintenance*). Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan pihak perusahaan dapat diketahui bahwa sistem perawatan yang ditetapkan oleh perusahaan saat ini lebih mengarah kepada *corrective maintenance*. Hal ini terjadi karena perusahaan menangani perawatan setelah mesin mengalami breakdown. Pihak perusahaan sendiri sudah melakukan *preventive maintenance* namun hal ini belum dilaksanakan secara optimal.

Perusahaan dengan proses produksi terus menerus (*continuous process*) dalam pemenuhannya beroperasi secara terus-menerus (*countinuous*) untuk memenuhi kebutuhan pasar. Selama stok barang hasil produksi masih diperlukan perusahaan akan terus memproduksi barang tersebut tersebut. Oleh sebab itu perusahaan khususnya pada industri manufaktur mesin menjadi penunjang keberhasilan dari produktivitas. PT Petrokimia Gresik yang merupakan salah satu perusahaan produsen pupuk terlengkap yang memproduksi berbagai macam pupuk dan juga bahan kimia di Indonesia. PT Petrokimia Gresik merupakan salah satu anak perusahaan dari PT Pupuk Indonesia (Persero) yang terletak di Jakarta. Produk utama dari PT. Petrokimia Gresik adalah pupuk nitrogen (pupuk ZA dan pupuk Urea) dan pupuk fosfat (pupuk SP-36) serta bahan-bahan kimia lainnya seperti CO₂ cair dan kering (dry ice), amoniak, asam sulfat, asam fosfat, O₂ dan N₂ cair.

Pada penelitian kali ini, peneliti ditempatkan pada pabrik asam fosfat. Pabrik asam fosfat berdiri

pada tahun 2013 dengan kapasitas produksi asam fosfat sebesar 650 T/D. Asam fosfat diproduksi dengan bahan baku batuan fosfat dan asam sulfat. Produk dari unit Asam fosfat yakni berupa asam fosfat digunakan untuk bahan baku pembuatan pupuk basis fosfat. Secara garis besar terdapat 3 unit di dalam pabrik asam fosfat dalam prosesnya untuk memproduksi asam fosfat antara lain unit grinding, unit reaksi dan unit reaksi. Unit grinding merupakan unit yang memproses bahan baku batuan fosfat, unit reaksi merupakan unit yang memproses bahan baku menjadi produk asam fosfat, asam Fluosilicat dan Gypsum dan terakhir unit konsentrasi merupakan unit pemekatan produk untuk menjadi sebuah asam fosfat.

Dari hasil pengamatan peneliti, terdapat salah satu unit yang mengalami hambatan dalam pemenuhan asam fosfat yaitu unit reaksi. Di dalam unit reaksi terdapat salah satu mesin yang cukup sering mengalami *downtime* yaitu Pan Filter I. Pan Filter 1 adalah alat yang memisahkan antara padatan gypsum dengan cairan asam fosfat. Kerusakan pada mesin ini menyebabkan *unscheduled downtime* yang cukup tinggi sehingga kinerja mesin kurang efektif dan proses produksi yang mengalami hambatan. Proses produksi PT Petrokimia Gresik yang bersifat *continuous* menyebabkan ketergantungan yang tinggi pada mesin. Jika mesin atau komponen mengalami kerusakan maka akan menyebabkan penurunan *performance* perusahaan dalam menghasilkan produk. Untuk itu dalam meningkatkan *performance* PT Petrokimia Gresik dalam proses produksi perlu didukung manajemen pemeliharaan dan diperlukan langkah-langkah yang efektif dalam pemeliharaan mesin atau peralatan untuk dapat menanggulangi dan mencegah masalah tersebut.

Untuk menanggulangi hal tersebut salah satu metode pengukuran kinerja dan efektifitas mesin yang digunakan adalah Overall Equipment Effectiveness (OEE). Menurut (Sudrajat, 2011) OEE ini merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang diterapkan oleh perusahaan Jepang, yaitu Total Productive Maintenance. Dengan perhitungan OEE akan didapatkan suatu nilai yang kemudian dianalisis dengan mengamati tiga rasio utama yaitu availability, performance dan quality untuk mendapatkan akar permasalahan dan menentukan tindakan memperbaikinya. Dengan adanya perbaikan pemeliharaan mesin/peralatan/komponen yang baik diharapkan proses produksi dapat berjalan dengan baik dan sesuai harapan pelanggan sebagai pemesan produk dalam mencapai kepuasannya.

Pemeliharaan atau maintenance adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memastikan agar suatu sistem, peralatan, atau fasilitas tetap dalam kondisi yang baik dan

2. Tinjauan Pustaka Pemeliharaan (*Maintanance*)

berfungsi dengan baik selama masa pakainya. Berikut adalah pengertian pemeliharaan menurut beberapa ahli: Menurut Gaspersz (2001), pemeliharaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk menjaga atau meningkatkan kemampuan suatu sistem atau fasilitas agar dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Menurut Pranowo (2009), pemeliharaan adalah suatu rangkaian kegiatan teknis dan administrasi yang bertujuan untuk menjaga, memperbaiki, dan meningkatkan keandalan, kinerja, dan umur pakai peralatan, mesin, dan fasilitas dan menurut Soeharto (2009), pemeliharaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi dan kinerja peralatan dan sistem agar tetap dalam kondisi yang baik dan efisien selama masa pakainya.

Pemeliharaan merupakan kegiatan pendukung bagi proses produksi, maka pemeliharaan harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya maintenance ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan (Sudrajat, 2011). Adapun beberapa tujuan dari pemeliharaan antara lain :

- Menjaga kinerja dan fungsi peralatan atau sistem agar tetap dalam kondisi yang baik dan efisien selama masa pakainya.
- Memperpanjang umur pakai peralatan dan sistem.
- Meningkatkan keandalan peralatan dan sistem dalam menghasilkan produk atau layanan.
- Menjamin keamanan kerja dan lingkungan.
- Mencegah kerusakan peralatan atau sistem yang dapat mengakibatkan biaya perbaikan yang lebih besar di masa depan.
- Mengurangi *downtime* (waktu berhenti operasi) dan meningkatkan produktivitas

Jenis-jenis pemeliharaan (*maintanance*)

1. Perawatan Kerusakan (*Breakdown / Corrective Maintanance*)

Corrective maintenance adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada peralatan karena tidak dapat berfungsi dengan baik. Perawatan kerusakan dapat diartikan sebagai kebijakan perawatan dengan cara mesin/peralatan dioperasikan hingga rusak, kemudian baru diperbaiki atau diganti. Jenis pemeliharaan ini kurang baik diterapkan karena dapat menimbulkan biaya yang tinggi, kehilangan kesempatan untuk mengambil keuntungan bagi perusahaan karena diakibatkan terhentinya mesin secara tiba-tiba (Pranowo, 2009).

2. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintanance*)

Preventive Maintanance merupakan pemeliharaan terencana untuk mencegah terjadinya potensi kerusakan. Pemeliharaan pencegahan merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga serta

menemukan penyebab rusaknya fasilitas produksi. Semua fasilitas produksi yang diberikan *preventive maintenance* akan terjamin kelancarannya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga memungkinkan pembuatan suatu rencana dan jadwal pemeliharaan dan pemeliharaan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat. Tujuan *preventive maintenance* diarahkan untuk memaksimalkan *availability*, dan meminimalisasi ongkos peningkatan *reliability* (Sudrajat, 2011).

3. Perawatan Terjadwal (*Schedule Maintanance*)

Perawatan terjadwal merupakan bagian dari perawatan pencegahan. Perawatan ini bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Strategi perawatan ini disebut juga sebagai perawatan berdasarkan waktu (*time based maintenance*). Jenis perawatan ini cukup baik dalam mencegah terhentinya mesin yang tidak direncanakan. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin yang bersangkutan.

4. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintanance*)

Perawatan prediktif merupakan bagian dari perawatan pencegahan. Perawatan prediktif ini diartikan sebagai strategi perawatan dimana pelaksanaannya didasarkan oleh kondisi mesin itu sendiri. Untuk menentukan kondisi mesin dilakukan tindakan pemeriksaan atau monitoring kondisi mesin (*Machinery Condition Monitoring*), yang artinya sebagai penentuan kondisi mesin dengan cara memeriksa kondisi mesin secara rutin, sehingga dapat diketahui keandalan mesin serta keselamatan kerja terjamin. Dilakukannya kegiatan inspeksi untuk mengetahui kondisi mesin/peralatan secara pasti dan gejala kerusakan dapat terdeteksi secara dini.

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (*metric*) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralatan. Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama yaitu *Availability*, *Performance Rate*, dan *Quality Ratio*. Untuk mendapatkan nilai OEE, maka ketiga nilai dari ketiga rasio utama tersebut harus diketahui terlebih dahulu. OEE berupa penilaian terhadap mesin dengan mempertimbangkan faktor-faktor *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality products* yang dihasilkan (Nakajima, 1988). Untuk memaksimalkan OEE, bagian operasi dan maintenance harus bertindak aktif. Untuk mencari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap OEE yaitu *availability*, *performance rate*, dan *rate of quality products*.

- **Availability**

Availability merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan atau dapat juga dikatakan bahwa *Availability* adalah rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time* (Nakajima, 1988). *Availability* dapat dicari dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \%$$

- **Performance Rate**

Performance Rate merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan untuk menghasilkan barang (Nakajima, 1988). *Performance Rate* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Total Output} \times \text{Ideal cycle time}}{\text{Operation Time}} \times$$

- **Quality Rate**

Quality rate merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Good Product}}{\text{Total Output}} \times 100 \%$$

Nilai OEE dari peralatan dalam kondisi ideal yang merupakan standar dari perusahaan kelas dunia adalah 85 % (Dal, 2000). Nilai tersebut dengan komposisi rasio sebagai berikut:

1. Jika OEE = 100%

Produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performance yang cepat, dan tidak ada downtime.

2. Jika OEE = 85% - 99%

Produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan goal jangka panjang.

3. Jika OEE = 60% - 84%

Produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk improvement.

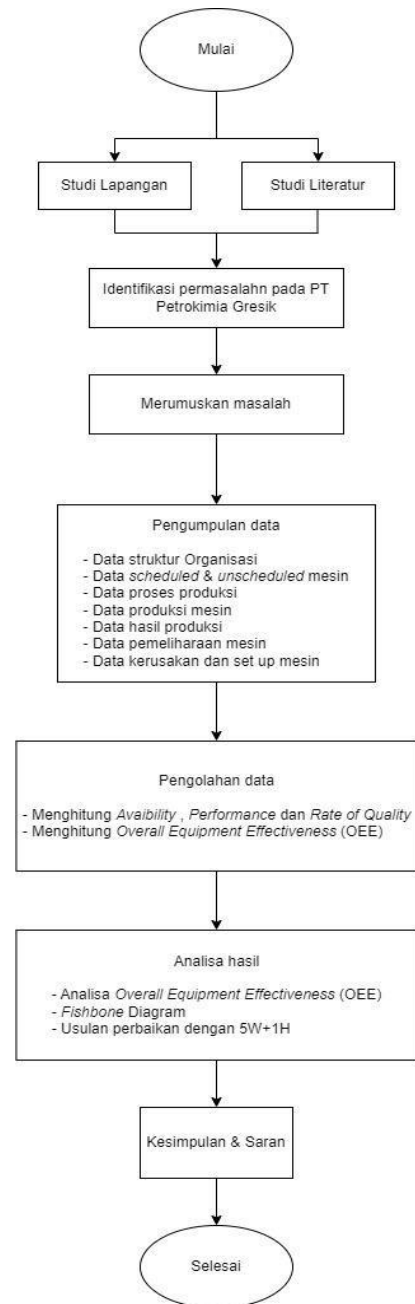
4. Jika OEE = < 60 %

Produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-improve melalui pengukuran langsung.

3. Metode Penelitian

Alur Penelitian

Berikut merupakan gambar alur dari penelitian yang akan dilaksanakan:



Gambar 1. Alur Penelitian

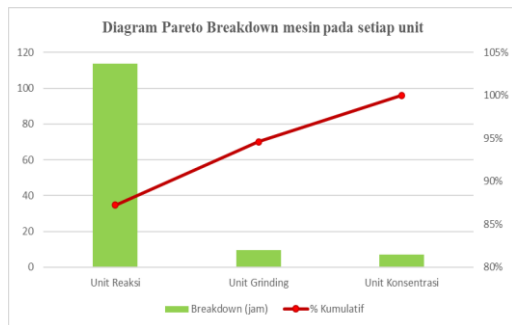
4. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) diperlukan beberapa data yang akan menjadi data input dalam melakukan perhitungan efektivitas.

Tabel 1. Data breakdown tiap mesin

Unit	Breakdown (jam)	%	% Kumulatif
Unit Reaksi	113.8	87.24 %	87.24%
Unit Grinding	9.6	7.36%	94.60%

Unit Konsentrasi	7.04	5.40%	100.00%
Total	130.44	100%	



Gambar 1. 1 Diagram Pareto tiap unit

Dari data diatas dapat dilihat bahwa unit yang paling tinggi mengalami *breakdown* ialah unit reaksi. Oleh sebab itu fokus peneliti adalah unit reaksi pada pabrik asam fosfat yang mana di dalam unit ini terdapat salah satu mesin yang cukup sering mengalami *breakdown*.

Setelah mengetahui letak permasalahan paling besar pada unit grinding maka dilanjutkan dengan mencari mesin yakni Pan Filter 1 dengan rincian downtime sebagai berikut :

Tabel 1. 1 Data downtime mesin

Periode	Planned downtime	Unplanned Downtime
Jan	52.9	170.4
Des	52.9	113.28
Jan	52.9	52.72

- Perhitungan Availability**

Berikut ini adalah contoh perhitungan *availability* pada Pan Filter I :

Availability ratio pada bulan November

Operation time : 305,7

Loading time : 476,1

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \%$$

$$\text{Availability} = \frac{305,7}{476,1} \times 100 \%$$

$$\text{Availability} = 64 \%$$

Tabel 1. 2 Perhitungan *Availability* mesin Pan Filter 1

Bulan	Loading Time	Operation Time	Availability
NOV	476.1	305,7	64%
DES	476.1	362,82	76%
JAN	476.1	423,87	89%
Rata-rata			76%

- Perhitungan Performace Rate**

Berikut ini adalah contoh perhitungan *performance rate* pada Pan Filter I :

Performance ratio pada bulan November

Ideal cycle time : 0,04

Total Output : 5422

Operation Time : 305,7

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Total Output} \times \text{Ideal cycle time}}{\text{Operation Time}} \times 100 \%$$

$$\text{Performance Rate} = \frac{5422 \times 0,04}{305,7} \times 100 \%$$

$$\text{Performance Rate} = 71 \%$$

Tabel 1. 3 Perhitungan Performance rate mesin Pan Filter 1

Bulan	Total Product	Cycle Time	Operating Time	Performance
NOV	5422	0,04	305,7	71%
DES	5682	0,04	362,82	63%
JAN	6416	0,04	423,38	61%
Rata-rata				65%

- Perhitungan Quality Ratio**

Berikut ini adalah contoh perhitungan *Quality Ratio* pada Pan Filter I :

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Good Product}}{\text{Total Output}} \times 100 \%$$

$$\text{Quality Rate} = \frac{5417}{5422} \times 100 \%$$

$$\text{Quality Rate} = 99 \%$$

Tabel 1. 4 Perhitungan Quality rate mesin Pan Filter 1

Bulan	Total Product	Good Product	Quality Rate
NOV	5422	5417	99%
DES	5682	5676	99%
JAN	6416	6410	99%
Rata-rata			99%

- Perhitungan OEE**

Berikut ini adalah contoh perhitungan OEE mesin Pan Filter 1 :

Nilai OEE pada bulan November

Availability : 64%

Performance Rate: 71%

Quality Ratio : 99%

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Rate} \times \text{Quality Ratio}$$

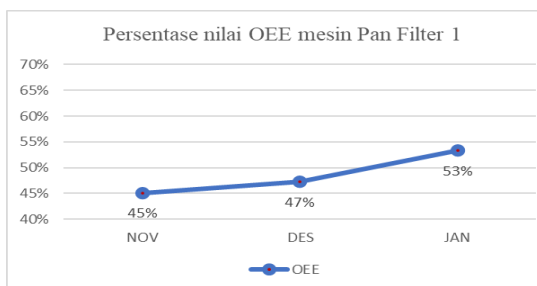
$$\text{OEE} = 64\% \times 71\% \times 99\%$$

$$\text{OEE} = 64\% \times 71\% \times 99\%$$

Tabel 1. 5 Perhitungan nilai OEE Mesin

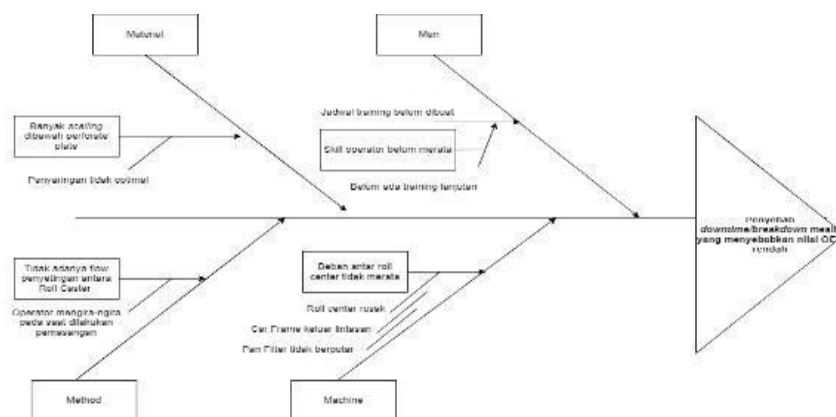
Bulan	Avaibility	Performance	Quality	OEE
NOV	64%	71%	99%	45%
DES	76%	63%	99%	47%
JAN	89%	61%	99%	53%
rata-rata				49%

Gambar 1. 2 Persentase nilai OEE



Berdasarkan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari mesin Pan Filter 1 terlihat pada gambar diatas. Dari gambar tersebut menunjukkan nilai OEE pada bulan November, Desember dan Januari mengalami peningkatan setiap bulan nya yaitu sebesar 45% pada bulan November, 47% pada bulan Desember dan 53% pada bulan Januari sehingga didapatkan rata-rata nilai OEE selama 3 bulan tersebut yaitu sebesar 49%.. Dikarenakan tingkat performansi yang masih rendah sehingga menyebabkan pemakaian mesin kurang optimal. Berikut ini merupakan perbandingan hasil nilai OEE perusahaan dengan standar OEE World Class

Analisis diagram Sebab-Akibat



Faktor penyebab yang dijabarkan dalam fishbone diagram diantaranya :

- **Material**
 Pada mesin Pan Filter I terdapat banyak *scalling* (kotoran/kerak/bahan sisa) dibawah *perforate plate* (bagian bawah mesin Pan Filter I yang mengakibatkan penyaringan tidak optimal sehingga *vacuum filter* tinggi dan mengakibatkan ampere filter naik.
- **Man**
 Pada bagian ini operator masih belum memiliki *skill* yang merata, sehingga ketika mesin mengalami *breakdown* operator tidak langsung tanggap terhadap permasalahan yang terjadi. Operator masih sangat bergantung kepada teknisi, ketergantungan operator dalam

OEE Factor	World Class	Perusahaan	Keterangan
Availability	≥ 90%	76%	Belum memenuhi standart tapi perusahaan dikatakan baik
Performance	≥ 95%	65%	Belum memenuhi standart tapi perusahaan dikatakan baik
Quality	≥ 99,9%	99%	Belum memenuhi standart tapi perusahaan dikatakan baik
Overall Equipment Effectiveness (OEE)	≥ 85%	49%	Cukup baik untuk suatu perusahaan manufaktur, tapi mengindikasikan masih ada cukup ruang untuk perbaikan

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa setelah membandingkan nilai OEE standar internasional dengan nilai OEE PT Petrokimia Gresik dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata OEE dari mesin Pan Filter I di PT Petrokimia Gresik yaitu sebesar 49% sedangkan nilai OEE standar internasional adalah 85%, yang berarti harus dilakukan perbaikan terhadap nilai dari *availability* dan *performance* yang mana nilainya berada di bawah standar yang telah ditentukan oleh OEE standar internasional oleh karena itu perlu dilakukan *improvement* melalui pengukuran langsung maupun tidak langsung.

hal ini dikarenakan minimnya pengetahuan operator terkait *adjustment* atau pengaturan terhadap mesin.

- **Method**
 Pada bagian ini masih belum ada *flow* penyetingan antara *roll coster* dan bagian lainnya, sehingga operator masih mengira-ngira pada saat melakukan pemasangan. Dalam hal ini seharusnya terdapat standar tertentu terkait penyetingan mesin baik terhadap *roll coster* dan yang lainnya.
- **Machine**
 Pada bagian ini beban antar *roll center* tidak merata dimana hal ini sangat berpengaruh dan mengakibatkan *roll center* rusak sehingga *car frame* keluar dari lintasan dan mengakibatkan Pan Filter I tidak dapat berputar

Usulan Perbaikan dengan metode 5W+1H

Setelah mengetahui penyebab-penyebab dari *breakdown/downtime* mesin dengan *fishbone* diagram maka tahap selanjutnya adalah mengatasi permasalahan tersebut sebagai langkah awal dalam usaha meningkatkan efektivitas mesin Pan Filter I dengan menggunakan metode 5W + 1H. Usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. 6 Usulan perbaikan dengan metode 5W+ 1H

Permasalahan	Pernyataan	Deskripsi	Tindakan
<ul style="list-style-type: none"> Material Banyak <i>scalling</i> dibawah <i>perforate plate</i>	<i>What</i> (apa)	Apa yang harus dilakukan?	Penambahan akses pencucian
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa harus dilakukan?	Untuk merontokkan <i>scalling</i> dibawah <i>perforate plate</i>
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana harus dilakukan?	Di bagian bawah <i>perforate plate</i>
	<i>When</i> (kapan)	Kapan dilakukan?	Setiap bulan dengan minimal 1 kali
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang melakukannya?	Produksi team dan <i>maintenance</i> mekanik
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukannya?	Dengan membuat penambahan akses pencucian filter menggunakan air panas
<ul style="list-style-type: none"> Man Skill operator yang belum merata dan membutuhkan <i>training</i> /pelatihan	<i>What</i> (apa)	Apa yang harus dilakukan?	Mengajukan program pelatihan kepada atasan/kepala departemen
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa harus dilakukan?	Agar operator mampu mengatasi masalah yang ada pada mesin, mengetahui material yang baik dan tidak selalu bergantung kepada teknisi.
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana harus dilakukan?	Di departemen produksi 3b (operator Asam Phosfat)
	<i>When</i> (kapan)	Kapan dilakukan?	Setiap 3 bulan sekali / kebijakan manajemen
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang melakukannya?	Seluruh operator departemen produksi 3b (operator Asam Phosfat)
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukannya?	Mengajukan surat permohonan permintaan <i>training</i>
<ul style="list-style-type: none"> Method Tidak adanya <i>flow</i> penyetingan antara <i>Roll Caster</i>	<i>What</i> (apa)	Apa yang harus dilakukan?	Membuat settingan sesuai dengan standar perusahaan
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa harus dilakukan?	Belum ada standar yang berlaku mengakibatkan dalam pemasangannya operator hanya mengira-ngira saja sehingga kurang optimal
	<i>Where</i> (dimana)	Dimana harus dilakukan?	Di bagian departemen produksi 3b
	<i>When</i> (kapan)	Kapan dilakukan?	Segera mungkin
	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang melakukannya?	Produksi team dan <i>maintenance</i> mekanik
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana cara melakukannya?	Dengan melakukan penyetingan awal / <i>set up</i> ulang
<ul style="list-style-type: none"> Machine Beban antar <i>roll center</i> tidak merata	<i>What</i> (apa)	Apa yang harus dilakukan?	Penambahan sensor sebagai indikasi bila terjadi penyimpangan
	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa harus dilakukan?	Untuk mendeteksi pergerakan posisi <i>car frame</i> jika terjadi pergeseran dari posisi centernya.

Permasalahan	Pernyataan	Deskripsi	Tindakan
	Where (dimana)	Dimana harus dilakukan?	Pada mesin pan filter 1
	When (kapan)	Kapan dilakukan?	Segera mungkin
	Who (siapa)	Siapa yang melakukannya?	<i>maintenance</i> mekanik
	How (bagaimana)	Bagaimana cara melakukannya?	Penambahan 4 Titik Alarm pada <i>Car frame</i> Pan Filter 1 yang difungsikan untuk mendeteksi pergerakan jika terjadi pergeseran dari posisi centernya

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai OEE untuk mesin Pan Filter 1 pada Petrokimia Gresik diperoleh rata-rata sebesar 49 % pada bulan November sampai Januari 2023, dimana dengan aktivitas yang diukur pada indeks ketersediaan (*availability*) diperoleh rata-rata sebesar 76 %, kinerja (*performance*) diperoleh rata-rata sebesar 65%, dan kualitas (*quality*) diperoleh rata-rata sebesar 99%. Nilai OEE untuk mesin Pan Filter 1 sebesar 36% penurunannya dibawah standart OEE world class. Penurunan tersebut disebabkan nilai *Availability & Performance* yang rendah. Sedangkan standart OEE *world class lean sigma enterprise* sebesar $\geq 90\%$ untuk *availability rate* dan $\geq 95\%$ *performance rate*. Dari hasil nilai OEE perusahaan tersebut termasuk dalam kategori nilai yang belum cukup baik dan dapat memunculkan daya saing yang rendah. Keterkaitan antara *maintenance* dengan *overall equipment effectiveness* adalah pada perawatan dini yang dilakukan operator terhadap mesin, agar mesin tersebut *bisa berfungsi dengan baik*. Dalam hal ini perusahaan perlu menerapkan *preventive maintenance* atau dengan kata lain *preventive maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang telah ditentukan sebelumnya atau terhadap kriteria lain yang diuraikan dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain yang tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima. 3.

Usulan perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan performa mesin Pan Filter 1 yaitu penambahan 4 Titik Alarm pada Car frame Pan Filter 1 yang difungsikan untuk mendeteksi pergerakan jika terjadi pergeseran dari posisi centernya, membuat penambahan akses pencucian filter menggunakan air panas, melakukan tindakan *preventive maintenance* yang terencana, melakukan *corrective maintenance* secara cepat dan tepat serta juga memberikan *training* untuk menghadapi masalah yang ada dan melakukan evaluasi secara berkala agar dapat melakukan tugasnya dengan baik dan sesuai dengan prosedur yang telah diterapkan perusahaan

6. Saran

Setelah dilakukan penelitian, didapat beberapa saran, diharapkan bisa bermanfaat dan bisa dipertimbangkan kembali agar memperoleh nilai positif bagi perusahaan. Berikut beberapa saran dari penelitian ini:

1. Analisa perhitungan OEE (Overall Equipment Effectiveness) alangkah baiknya mulai dicoba unuk diterapkan diperusahaan, untuk mengetahui seberapa efektif proses produksi yang ada di perusahaan khususnya pada mesin Pan Filter 1. Serta dilakukan analisa nilai OEE guna mengetahui faktor apa yang mempengaruhi tinggi rendahnya efektivitas mesin tersebut.
2. Sebaiknya membuat prosedur *maintenance* berupa inspeksi dan pembersihan serta melakukan *maintenance* secara berkala. Perawatan mesin perlu ditingkatkan dan dilakukan secara disiplin khususnya pencucian Pan Filter 1 yang harus lebih rutin, mengganti mesin yang sudah lama dengan mesin yang baru agar kinerjanya optimal.
3. Menjalankan perawatan pencegahan berdasarkan jadwal perawatan yang telah direncanakan, membuat laporan diakhir kegiatan perawatan untuk meningkatkan manajemen pemasaran agar dapat meningkatkan permintaan setiap periodenya, sehingga mengurangi waktu mesin mengganggu

DAFTAR PUSTAKA

- A, N., & D, H. (2018). Pengaruh Penjadwalan Produksi dan Tata Letak Terhadap Kelancaran Proses Produksi. *J. Sosiohumanitas*, vol.20, 14-31.
- Ansori, N., & Mustajib, M. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asmoko, H. (2013). *Teknik Ilustrasi Masalah- Fishbone Diagrams*. Magelang: BPPK.
- Assauri, & Sofjan. (2008). *Manajemen produksi dan operasi*. Jakarta: LP-FEUI.
- Blanchard, S. B. (1997). *An Enhanced Approach for Implementing Total Productive Maintenance in The*

- Manufacturing Environment. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.
- Dal, B. (2000). Overall Equipment Effectiveness as a Measure of Operational Improvement, *Int'l Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, p. 1491.
- Gaspersz, V. (2001). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hendrati, C. T. (2006). *Statistik Six Sigma Dengan Minitab*. Jakarta: Andi Offset.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance and Productivity*. Portland: PressInc.
- Oktaria, S. (2011). *Perhitungan dan Analisa Nilai OEE Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit Di PT. X Depok*.
- Pranowo, I. D. (2009). *Sistem dan Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Budi Utama.
- Sudrajat, A. (2011). *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Sudrajat, A. (2011). *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: PT. Refika Aditama.