

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *PRESSING* PH-1400 DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DI PT. SURYA SIAM KERAMIK

Lingga Tiyas Atmaja¹⁾, Edi Supriyadi²⁾, Sri Utaminingsih²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang

²⁾Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang
dosen00456@unpam.ac.id

ABSTRAK

PT. Surya Siam Keramik adalah sebuah perusahaan swasta yang bergerak dibidang keramik lantai dan keramik dinding. Pada penelitian ini penulis membahas tentang mesin yang memproduksi keramik lantai yaitu mesin *pressing* PH-1400. Penulis menganalisa efektifitas mesin *pressing* yang digunakan untuk memproduksi dalam periode Januari 2016 sampai dengan Desember 2016. Metode yang digunakan oleh penulis adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Dari hasil analisa selama periode Januari 2016 sampai dengan Desember 2016 nilai *OEE* berkisar antara 71.55%-92.00% dengan rata-rata nilai 83.56%. Hasil perhitungan nilai *availability rate* berkisar antara 84.32%-93.00% dengan rata-rata nilai 89.28%, nilai *performance rate* berkisar antara 77.18%-99.73% dengan rata-rata nilai 94.01%, dan nilai *quality rate* berkisar antara 99.53%-99.73% dengan rata-rata nilai 99.65%. Nilai *OEE* masih berada dibawah standar kelas *OEE* yaitu 85%. Penulis memberikan usulan perbaikan melalui perawatan pada mesin yang baik seperti inspeksi dan *preventive maintenance* secara berkala atau dengan cara mengganti mesin *pressing* dengan yang baru. Hasil perhitungan biaya perawatan lebih murah yaitu sebesar IDR 2,142,866,208.46,- dibandingkan dengan biaya pembelian mesin baru sebesar IDR 5,476,266,340.08,-.

Kata kunci: *Proses Produksi, Overall Equipment Effectiveness, Biaya Perawatan.*

A. PENDAHULUAN

Produksi keramik lantai menggunakan beberapa unit mesin-mesin besar, seperti *Crushing Machine, Ball Mill, Spray Dryer, Pressing, Vertical Drier, Glazing* dan *Kiln*. Dari tahapan-tahapan mesin tersebut, produktivitas diukur setelah melalui mesin *Pressing* karena mesin *Pressing* menghasilkan *tile/ubin* dengan satuan meter persegi/sqm yang merupakan satuan pengukuran produktivitas pada bagian produksi. Proses produksi pada *line* 104 merupakan *line* penghasil keramik lantai berukuran 40x40 cm mengalami permasalahan penurunan produktivitas yang diakibatkan oleh tingginya intensitas mesin stop. Hal ini tentunya menimbulkan kerugian bagi perusahaan dari segi waktu, biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan, biaya produksi yang meningkat, maupun pada peluang tercapainya target harian yang semakin kecil. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan untuk dapat meminimasi masalah yang timbul dan meningkatkan produktivitas secara signifikan. Salah satu pendekatan yang

digunakan untuk menanggulangi permasalahan ini adalah dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* atau disingkat dengan *OEE*. Pengukuran kinerja dengan *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* terdiri dari 3 komponen utama pada mesin produksi yaitu *Availability* (waktu kesediaan mesin), *Performance* (jumlah unit yang diproduksi) dan *Quality* (mutu yang dihasilkan).

II. LANDASAN TEORI

A. Produktivitas

Produktivitas merupakan istilah dalam kegiatan produksi sebagai perbandingan antara luaran (*output*) dengan masukan (*input*). Produktivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan bagaimana baiknya sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal (Herjanto: 2007). Perawatan adalah aktivitas pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan, dan pemeriksaan terhadap objek yang dirawat.

Manajemen perawatan industri adalah upaya pengaturan aktivitas untuk menjaga kontinuitas produksi, sehingga dapat menghasilkan produk

B. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) adalah standar emas untuk mengukur produktivitas manufaktur. Sederhananya, OEE dapat mengidentifikasi persentase waktu manufaktur yang benar-benar produktif. Suatu produksi dikatakan sempurna apabila nilai OEEnya mencapai 100%. Hal ini menandakan bahwa produksi tersebut telah melengkapi beberapa unsur seperti: 100% *quality (only good parts)*, 100% *performance* (performansi), dan 100% *availability* (ketersediaan) tanpa adanya waktu *stop*.

C. Diagram Pareto dan Fishbone

Diagram ini diperkenalkan pertama kali oleh seorang ahli ekonomi dari Italia bernama Vilfredo Pareto (1848-1923). Diagram Pareto dibuat untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan (yang seharusnya pertama kali diatasi) maka kita akan bisa menetapkan prioritas perbaikan. *Fishbone diagram* (diagram tulang ikan-karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut *Cause-and-Effect Diagram*. *Fishbone diagram* digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah team cenderung jatuh berpikir pada rutinitas (Tague, 2005).

D. Nominal Group Technic (NGT)

Nominal Grup Technique merupakan suatu metode terstruktur yang digunakan untuk

yang berkualitas dan memiliki daya saing, melalui pemeliharaan fasilitas industri (Kurniawan, 2013).

menggal lebih dalam kontribusi setiap peserta NGT. *The nominal group technique (NGT) is a group problem solving process involving problem identification, solution generation, and decision making* (Delbecq dan VandeVen, 1971).

E. Analisa 5W+1H

5W1H merupakan singkatan dari 5W yaitu *What, Where, When, Why, Who* dan 1H yaitu *How*. 5W1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. Konsep ataupun Metode 5W1H ini tentunya tidak hanya dapat digunakan dalam proses produksi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan di PT. Surya Siam Keramik, Serpong-Tangerang Selatan. Dan pengambilan data dilakukan untuk menghitung nilai OEE mesin *Pressing PH-1400*. Penelitian dilakukan selama 6 bulan, dimulai dari bulan Januari 2017 sampai dengan Juni 2017.

Penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran dan keterangan-keterangan mengenai kemampuan mesin *Pressing PH-1400* dan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, maka penulis menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data hasil produksi Mesin *Pressing PH-1400* dari bulan Januari 2016 sampai

dengan Desember 2016 yang diperoleh penulis dan akan diolah pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4.1:**

Tabel 4.1: Data Hasil Produksi Mesin Pressing PH-1400 Line 104

Tahun	Bulan	Input (Sqm)	Waste (Sqm)	Output (Sqm)
2016	Januari	83,173	252	82,921
	Pebruari	76,974	328	76,646
	Maret	85,759	228	85,530
	April	76,292	259	76,033
	Mei	83,957	236	83,722
	Juni	82,151	271	81,879
	Juli	75,466	236	75,231
	Agustus	80,535	286	80,249
	September	80,118	278	79,841
	Oktober	77,694	286	77,408
	Nopember	80,721	355	80,365
	Desember	79,341	372	78,969
Rata-Rata				79,899

(Sumber: PT. Surya Siam Keramik)

Dari data diatas diperoleh rata-rata *Output* Mesin Pressing sebesar 79,899 *Sqm*. *Output* tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2016 sebesar 85,530 *Sqm*, dan *Output* terendah

diperoleh pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar 75,231 *Sqm*. Data-data yang terkait dengan *Downtime* Mesin Pressing PH-1400 Line 104 dapat dilihat pada **Tabel 4.2:**

Tabel 4.2: Data Downtime Mesin Pressing PH-1400 Line 104

Tahun	Bulan	Available Time	Waktu Stop Mesin (Menit)										Total Delay
			Planned & Scheduled Downtime	Evolution Machine	Setup Machine	Change Over	Star Up Machine	Closing Machine	Idling Time & Waiting Material	Other Downtime	PLN OFF		
2016	Januari	44,640	0	1,575	1,070	745	2,140	90	0	20	181	5,825	
	Pebruari	41,760	890	1,295	1,901	1,690	1,585	40	10	0	10	7,110	
	Maret	44,640	0	810	735	1,831	0	185	0	0	41	3,350	
	April	43,200	2,820	1,810	1,120	1,575	75	115	0	0	228	7,231	
	Mei	44,640	0	1,900	870	1,380	10	255	0	0	41	4,420	
	Juni	43,200	475	1,510	1,960	895	110	15	0	0	20	4,521	
	Juli	44,640	10,080	1,010	910	285	0	60	40	0	91	12,500	
	Agustus	44,640	0	1,995	1,215	2,191	480	175	25	0	173	6,491	
	September	43,200	2,880	1,810	1,365	800	270	170	0	0	45	7,460	
	Oktober	44,640	5,760	2,100	1,825	20	0	10	0	0	0	10,115	
	Nopember	43,200	4,320	1,980	1,860	170	0	0	0	0	0	7,730	
	Desember	44,640	2,880	1,170	1,840	745	0	40	280	0	20	6,725	
Rata-Rata												6,959	

(Sumber: PT. Surya Siam Keramik)

Dari data *Downtime* diatas diperoleh nilai rata-rata *total delay* mesin adalah sebesar 6,959 menit. Total jam henti mesin terbesar terjadi pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar

12,500 menit, dan total jam henti mesin terkecil diperoleh pada bulan Maret 2016 yaitu sebesar 3,350 menit.

B. Perhitungan Loading Time

Hasil perhitungan *Loading Time* pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4.3** dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

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

$$Loading\ Time = 44,640 - 0 = 44,640$$

Dari perhitungan *Loading Time* diatas diperoleh nilai rata-rata sebesar 41,428 menit. *Loading time* terbesar diperoleh pada bulan Januari, Maret, Mei dan Agustus 2016 yaitu sebesar 44,640 menit dengan 0 menit *Planned & Scheduled Downtime* pada bulan-bulan

tersebut. *Loading Time* terkecil diperoleh pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar 34,560 menit.

C. Perhitungan Availability Rate

Hasil perhitungan dari *Availability Rate* merupakan persentase. Persentase hasil perhitungan *Availability Rate* dibulatkan pada 2 (dua) angka di belakang koma.

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{(44,640 - 5,825)}{44,640} \times 100\% = 86,95\%$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai rata-rata *Availability Rate* adalah sebesar

89.28%. *Availability Rate* terbesar diperoleh pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar 93.00%, dan *Availability Rate* mesin terendah diperoleh pada bulan Pebruari 2016 yaitu sebesar 84.32%.

D. Perhitungan *Performance Rate*

Hasil perhitungan persentase jam kerja mesin efektif dibulatkan pada 2 (dua) angka dibelakang koma

$$\text{Persentase Jam Kerja} = 1 - \left(\frac{\text{Total Delay}}{\text{Available Time}} \right) \times 100\%$$

$$\text{Persentase Jam Kerja} = 1 - \left(\frac{5,825}{44,640} \right) \times 100\% = 86,95\%$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai rata-rata jam kerja efektif mesin adalah sebesar 84.15%. Jam kerja mesin tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2016 yaitu sebesar 92.50%, dan jam kerja mesin terendah diperoleh pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar 72.00%. Selanjutnya menghitung *ideal cycle time* atau waktu siklus ideal mesin beroperasi. Hasil perhitungan *ideal cycle time* dengan rumus perhitungan sebagai berikut ini:

$$\text{Cycle Time} = \frac{\text{Loading Time}}{\text{Hasil Produksi}}$$

$$\text{Cycle Time} = \frac{44,640}{83,173} = 0,5367$$

$$\text{Ideal Cycle Time} = \text{Cycle Time} \times \text{Persentase Jam Kerja Mesin}$$

$$\text{Ideal Cycle Time} = 0,5367 \times 86,951\% = 0,4667$$

Hasil perhitungan *ideal cycle time* dibulatkan 4 (empat) angka dibelakang koma. Nilai rata-rata perhitungan *ideal cycle time* adalah 0.4354 menit/*sqm* dengan nilai tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2016 dengan 0.4815 menit/*sqm* dan nilai terendah diperoleh pada bulan Juli 2016 dengan 0.3297 menit/*sqm*. Selanjutnya menghitung *Performance Rate*. Hasil perhitungan *performance rate* dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

G. Analisa Diagram Pareto

Setelah memperoleh data-data *downtime* pada Mesin Pressing PH-1400 Line 104, maka selanjutnya dapat dituangkan ke dalam *diagram pareto* dengan tujuan untuk

$$\text{Performance} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Output}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$$

$$\text{Performance} = \frac{0,4667 \times 82,921}{38,815} \times 100\% = 99,70\%$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai rata-rata *Performance Rate* adalah sebesar 94.01%. *Performance rate* tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2016 yaitu sebesar 99.73%, dan *performance rate* terendah diperoleh pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar 77.18%.

E. Perhitungan *Quality Rate*

Hasil perhitungan *quality rate* dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Quality} = \frac{\text{Good Product}}{\text{Input}} = \frac{\text{Input} - \text{Volume Quality Defect}}{\text{Input}} \times 100\%$$

$$\text{Quality} = \frac{83,173 - 252}{83,173} \times 100\% = 99,70\%$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai rata-rata *Quality Rate* adalah sebesar 99.65%. *Quality rate* tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2016 yaitu sebesar 99.73%, dan *quality rate* terendah diperoleh pada bulan Desember 2016 yaitu sebesar 99.53%.

F. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Hasil perhitungan OEE dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

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

$$\text{OEE} = 86,95\% \times 99,70\% \times 99,70\% = 86,43\%$$

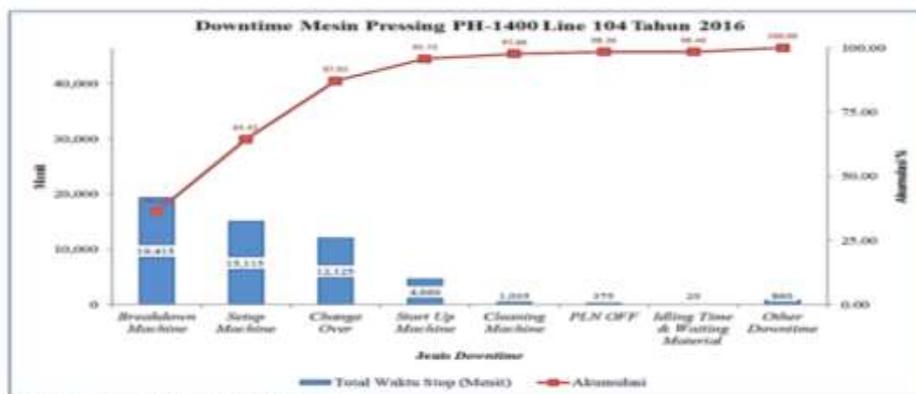
Dari perhitungan diatas diperoleh nilai rata-rata OEE adalah sebesar 83.56%. Nilai OEE tertinggi diperoleh pada bulan Maret 2016 yaitu sebesar 92.00%, dan nilai OEE terendah diperoleh pada bulan Juli 2016 yaitu sebesar 71.55%.

mempermudah analisa jenis *downtime* mesin yang paling dominan dan mempengaruhi efektivitas kerja mesin, *diagram pareto* dapat dilihat pada **Gambar 4.18**:

Tabel 4.11: Tabel Downtime Mesin Pressing PH-1400 Tahun 2016

Tahun	Bulan	Waktu Stop Mesin (Menit)							
		1 <i>Breakdown Machine</i>	2 <i>Setup Machine</i>	3 <i>Change Over</i>	4 <i>Start Up Machine</i>	5 <i>Cleaning Machine</i>	6 <i>Idling Time & Waiting Material</i>	7 <i>Other Downtime</i>	8 <i>PLN OFF</i>
2016	Januari	1,575	1,070	745	2,140	90	0	20	185
	Februari	1,295	1,905	1,600	1,560	40	30	0	10
	Maret	810	755	1,635	0	105	0	0	45
	April	1,810	1,120	1,075	75	115	0	0	220
	Mei	1,900	870	1,380	10	215	0	0	45
	Juni	1,550	1,360	995	110	15	0	0	20
	Juli	1,050	910	265	0	60	40	0	95
	Agustus	1,995	1,235	2,395	495	175	25	0	175
	September	1,830	1,365	900	270	170	0	0	45
	Oktober	2,500	1,825	20	0	10	0	0	0
	November	1,980	1,060	370	0	0	0	0	0
	Desember	1,120	1,640	745	0	40	280	0	20
Jumlah		19,415	15,115	12,125	4,660	1,035	375	20	860

(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)



(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)

Gambar 4.18: Diagram Pareto Downtime Mesin Pressing PH-1400 Line 104

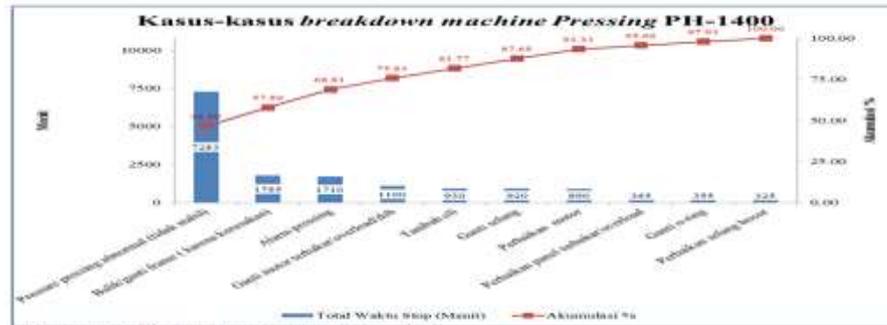
Dari analisa menggunakan *diagram pareto* ditemukan bahwa *Breakdown Machine* merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi efektivitas Mesin Pressing PH-1400 Line 104 yaitu sebesar 19,415 menit yang selanjutnya adalah *Setup Machine* sebesar 15,115 menit dan *Change Over* sebesar 12,125 menit. Setelah

ditemukan *breakdown machine* merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi efektivitas Mesin Pressing PH-1400 Line 104, maka diperoleh 10 (sepuluh) jenis kasus *breakdown machine* tertinggi yang dapat dilihat pada **Tabel 4.12:**

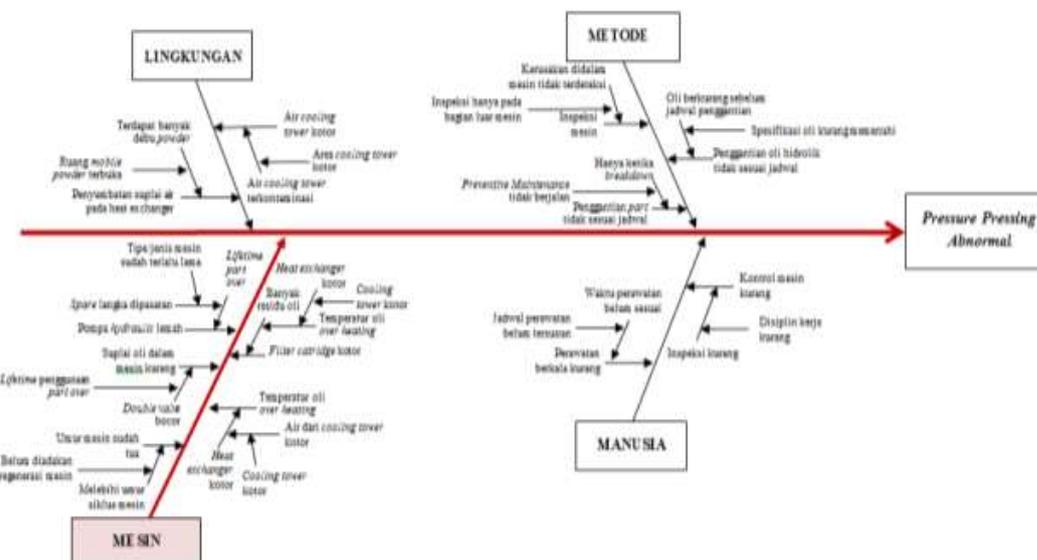
Tabel 4.12: Jenis Kasus Breakdown Machine Pressing PH-1400 Tahun 2016

Mesin	E/M	Item	Waktu Stop (Menit)
PH-104	M	Pressure pressing abnormal (tidak stabil)	7283
PH-104	M	Baik/ganti farné (karena kerusakan)	1785
PH-104	E	Alarm pressing	1710
PH-104	M	Ganti motor terbakar/o verload/dsb	1100
PH-104	M	Tambah oli	930
PH-104	M	Ganti selang	920
PH-104	M	Perbaiki motor	890
PH-104	E	Perbaiki panel terbakar/o verload	365
PH-104	M	Ganti o-ring	355
PH-104	M	Perbaiki selang bocor	325

(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)



(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)
 Gambar 4.19: Diagram Pareto Kasus Breakdown Machine Pada Mesin Pressing PH-1400



(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)
 Gambar 4.20: Diagram Fishbone Kasus Breakdown Machine Pada Mesin Pressing PH-1400

Dari diagram pareto diatas ditemukan bahwa kasus terbesar yang terjadi pada Mesin Pressing PH-1400 Line 104 adalah Pressure Pressing Abnormal (tidak stabil) yaitu sebesar 7,283 menit pada tahun 2016.

H. Analisa Diagram Fishbone

Analisa faktor-faktor penyebab terjadi pressure pressing abnormal adalah:

1. Faktor metode dimana inspeksi yang sudah dilakukan hanya pada bagian luar mesin dan sekitarnya, preventive maintenance yang tidak berjalan, dan spesifikasi oli hidrolik yang kurang memenuhi standar.
2. Faktor manusia dimana disiplin dalam melaksanakan inspeksi mesin kurang dan jadwal perawatan belum tersusun.
3. Faktor mesin dimana lifetime penggunaan part pada mesin yang sudah over, oli hidrolik yang cepat panas diakibatkan oleh

Hasil analisa dengan diagram fishbone digambarkan seperti pada Gambar 4.20 berikut ini

cooling tower yang kotor sehingga air yang disalurkan oleh cooling tower ikut kotor. Serta umur mesin Pressing PH-1400 yang digunakan sekarang ini sudah cukup tua ikut ambil andil dalam kasus ini.

4. Faktor lingkungan dimana kondisi disekitar mesin yang kotor dikarenakan ruang mobile/perpindahan powder terbuka sehingga powder berterbangan menyebabkan mesin-mesin disekitarnya menjadi cepat kotor dan air dari cooling tower yang kotor menyebabkan pengendapan pada heat exchanger sehingga

5. bekerja menjadi tidak optimal.

I. Analisa Nominal Group Technic (NGT)

Hasil analisa menggunakan NGT dapat dilihat pada **Tabel 4.13:**

Tabel 4.13: Analisa Nominal Group Technic (NGT)

No	Kasus/Peristiwa	Terdapat					Skor
		1	2	3	4	5	
1	Lingkungan ruang mesin <i>powder</i> betuk menyebabkan mesin cepat kotor	10	12	7	4	4	37
2	Area <i>cooling tower</i> kotor menyebabkan air yang dialirkan ke <i>heat exchanger</i> kotor	9	11	9	7	12	48
3	Inspeksi hanya dilakukan dengan cara mesin	5	8	2	11	1	23
4	<i>Preventif maintenance</i> tidak berjalan dengan baik	2	3	8	12	3	33
5	Spesifikasi oli <i>hydraulic</i> yang digunakan tidak memenuhi standar mesin	1	1	11	5	8	24
6	Orang kerja pada pelakas yang kurang	7	7	5	8	2	30
7	Jadwal perawatan mesin bahan ke mesin dengan baik	5	8	6	10	3	32
8	<i>Cooling tower</i> kotor menyebabkan air terdapat banyak masalah	8	9	10	8	11	46
9	<i>Cooling tower</i> kotor menyebabkan <i>heat exchanger</i> bekerja tidak optimal	12	10	12	6	10	50
10	<i>Lubricate</i> penggunaan part no. tidak <i>over</i>	4	4	4	3	8	23
11	Tipe mesin mesin sudah terdulu lama	5	2	1	2	7	17
12	Berita diadakan regenerasi mesin	6	3	2	1	9	22

(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)

Rumus:

$$NGT \geq \frac{1}{2} N + 1$$

$$NGT \geq \frac{1}{2} 60 + 1$$

$$NGT \geq 30 + 1$$

$$NGT \geq 31$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai perbandingan NGT adalah sebesar 31 (tiga puluh satu) dan hasil analisa menunjukkan adanya 6 (enam) penyebab yang paling dominan dalam kasus *pressure pressing abnormal* (tidak stabil).

J. Analisa 5W+1H

Analisa 5W+1H dapat dilihat pada **Tabel 4.14:**

Tabel 4.14: Analisa Penerapan Masalah dengan Metode 5W+1H

Faktor	What	Why	How	Where	Who	How	How
Manusia	1. <i>Preventive Maintenance</i> tidak berjalan	1. Jadwal program <i>PM</i> tidak berjalan	1. Jadwal program kerja dapat mengikuti jadwal mesin dan perawatan <i>PM</i> secara mesin	1. Setiap 1 bulan dilakukan inspeksi dan analisis yang meliputi mesin dan <i>preventive maintenance</i>	Maintenance	Maintenance	1. Menjalankan <i>preventive maintenance</i>
Manusia	1. Jadwal perawatan tidak sesuai	1. Pembuatan jadwal perawatan yang sesuai	1. Perawatan mesin yang sesuai dapat mengikuti jadwal mesin dan perawatan <i>PM</i> secara mesin	1. Setiap 1 bulan sekali membuat jadwal perawatan	Maintenance	Maintenance	1. Membuat jadwal perawatan mesin berkala
Mesin	1. <i>Cooling tower</i> kotor	1. Pembuatan <i>cooling tower</i>	1. Menjadwalkan <i>cooling tower</i> untuk mengikuti <i>PM</i> <i>cooling tower</i> mesin	1. Setiap 1 bulan sekali dilakukan pembuatan <i>cooling tower</i>	<i>Cooling Tower</i>	Maintenance	1. Membuat jadwal pembuatan <i>cooling tower</i> berkala
Lingkungan	1. Area mesin kotor karena debu <i>powder</i>	1. Menjalankan <i>cleaning</i> area mesin berkala	1. Menjalankan <i>cleaning</i> area mesin berkala dengan menggunakan alat <i>cleaning</i> mesin	1. Setiap hari atau pagokan <i>shift</i> melakukan mesin	Area Mesin dan <i>Shift</i>	Operator Mesin	1. Menjadwalkan jadwal operasi mesin melakukan <i>PM</i> secara berkala dan mesin
Lingkungan	2. Area <i>cooling tower</i> kotor	1. Menjalankan <i>cleaning</i> area <i>cooling tower</i>	1. Menjalankan <i>cleaning</i> area <i>cooling tower</i> untuk mengikuti <i>PM</i> <i>cooling tower</i> mesin	1. Setiap 1 bulan sekali dilakukan pembuatan <i>PM</i> area <i>cooling tower</i>	Area <i>Cooling Tower</i>	<i>Cooling Tower</i>	1. Membuat jadwal pembuatan <i>cooling tower</i> berkala

(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)

K. Usulan Perbaikan

Berikut ini merupakan analisa usulan perbaikan pada masalah *breakdown machine*

yang berupa *pressure pressing abnormal* pada mesin *Pressing PH-1400 Line 104* dapat dilihat pada **Tabel 4.15:**

Tabel 4.15: Analisa Penyebab dan Usulan Perbaikan

Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
Metode	Program kerja yang berupa <i>preventive maintenance</i> belum berjalan dengan baik	Menerapkan program kerja <i>preventive maintenance</i> menjadi program kerja utama bagian <i>maintenance</i> untuk dapat merawat mesin dengan baik dan benar
Manusia	Jadwal perawatan rutin belum tersusun	Membuat jadwal perawatan rutin/berkala yang meliputi jadwal inspeksi, pelumasan, <i>cleaning</i> mesin, dsb.
Mesin	<i>Cooling tower</i> kotor	Membuat jadwal <i>cleaning</i> mesin <i>cooling tower</i> secara rutin/berkala
Lingkungan	Area mesin kotor karena terdapat debu <i>powder</i> berterbangan	Menevakan program 5S kepada setiap pekerja
	Air <i>cooling tower</i> kotor	Membuat jadwal <i>cleaning</i> mesin <i>cooling tower</i> secara rutin/berkala

(Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri)

L. Analisa Biaya Perawatan Mesin

1. Biaya Perawatan Mesin
Diketahui biaya pergantian komponen perawatan mesin *Pressing* PH-1400 dan Mesin *Cooling Tower* pada tahun 2012-2016 adalah sebesar **IDR 770,825,303.00,-**.
2. Biaya Tenaga Kerja Untuk Perawatan Mesin
Biaya perbaikan kasus *Breakdown Machine Pressure Pressing Abnormal* dari tahun 2012-2016 dihitung dengan rumus:

$$\text{Biaya Perbaikan} = \frac{\text{Besar Gaji Per Bulan}}{\text{Jam Kerja Efektif Selama Sebulan}} \times \text{Waktu Stop Mesin}$$

$$\text{Biaya Perbaikan} = \frac{\text{IDR } 1,381,000.00}{12,000 \text{ menit}} \times 6,545 \text{ menit} = \text{IDR } 753,220.42$$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui biaya tenaga kerja untuk perbaikan mesin *Pressing* PH-1400 Line 104 pada tahun 2012-2016 adalah sebesar **IDR 7,497,922.44,-**.

3. Biaya Kehilangan Produksi Selama Perawatan
Biaya kehilangan produksi akibat *Breakdown Machine Pressure Pressing Abnormal* dari tahun 2012-2016 dihitung dengan rumus:

$$\text{Biaya Kehilangan Produksi} = (\text{Speed Pressing} \times \text{Capacity} \times \text{Waktu Stop Mesin}) \times \text{Biaya Produksi per pieces}$$

$$= \left(11 \frac{\text{cycle}}{\text{menit}} \times 2 \text{ pcs} \times 6545 \text{ menit} \right) \times \text{IDR } 1,450.97$$

Berdasarkan pada hasil perhitungan diketahui bahwa biaya kehilangan produksi akibat *Breakdown Machine Pressure Pressing Abnormal* dari tahun 2012-2016 adalah sebesar **IDR 1,364,542,983.02,-**.

M. Analisa Biaya Pembelian Mesin Baru

- 1) Biaya Pembelian Mesin Baru
Berdasarkan pada hasil perhitungan diketahui bahwa estimasi biaya pembelian mesin *Pressing* PH-1500 baru adalah sebesar **IDR 5,371,442,219.87,-**.
- 2) Biaya Kehilangan Produksi Selama *Install* Mesin Baru
Berdasarkan pada hasil perhitungan diketahui bahwa biaya kehilangan produksi akibat Pemasangan Mesin *Pressing* PH-1500 Baru adalah sebesar **IDR 91,478,700.80,-**.
- 3) Biaya Tenaga Kerja Selama *Install* Mesin Baru

Berdasarkan pada hasil perhitungan diketahui bahwa biaya tenaga kerja pemasangan Mesin *Pressing* PH-1500 Baru adalah sebesar **IDR 13,345,419.41,-**.

N. Analisa Perbandingan Biaya Perawatan Mesin dan Pembelian Mesin Baru

Hasil perbandingan biaya perawatan dan biaya pembelian mesin baru dapat dilihat pada **Tabel 4.24:**

Tabel 4.24: Perbandingan Biaya Perawatan dengan Biaya Pembelian Mesin Baru

No	Deskripsi	Tipe Mesin	Biaya Perawatan Mesin Pressing PH-1400	Biaya Pembelian Mesin Pressing Baru PH-1500
1	Biaya Mesin		IDR: 770,825,303.00	IDR: 5,371,442,219.87
2	Biaya Tenaga Kerja		IDR: 7,497,922.44	IDR: 13,345,419.41
3	Biaya Kehilangan Produksi		IDR: 1,364,542,983.02	IDR: 91,478,700.80
Total			IDR: 2,142,866,208.46	IDR: 5,476,266,340.08

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Berdasarkan pada hasil perbandingan maka diperoleh biaya perawatan merupakan biaya terendah dengan nilai **IDR 2,142,866,208.46,-** dan biaya pembelian mesin baru merupakan biaya tertinggi dengan nilai **IDR 5,476,266,340.08,-**.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan nilai OEE pada mesin *Pressing* PH-1400 Line 104 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai efektifitas pada mesin *Pressing* PH-1400 Line 104 diperoleh dari hasil perhitungan dengan metode OEE yaitu berkisar antara 71.55%-92.00% dengan nilai rata-rata sebesar 83.56% menunjukkan nilai dibawah standar. Nilai *availability rate* berkisar antara 84.32%-93.00% dengan rata-rata 89.28%. Nilai *performance rate* berkisar antara 77.18%-99.73% dengan rata-rata 94.01%. Nilai *quality rate* berkisar antara 99.53%-99.73% dengan rata-rata 99.65%. Faktor yang mempengaruhi nilai efektifitas mesin *Pressing* PH-1400 Line 104 adalah *breakdown machine* dengan kasus tertinggi

2. yaitu *pressure pressing abnormal* (tidak stabil).
3. Perbandingan finansial antara biaya perawatan dan biaya pembelian mesin baru menunjukkan bahwa biaya perawatan

mesin memiliki biaya lebih rendah yaitu sebesar IDR 2,142,866,208.46,- dibandingkan dengan biaya pembelian mesin baru yaitu sebesar IDR 5,476,266,340.08,-.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachnul Dkk. 2013. *Sistem Perawatan Terpadu*. Penerbit: Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Delbecq A. L. & VandeVen A. H. 1971. *A Group Process Model for Problem Identification and Program Planning, Journal Of Applied Behavioral Science VII*
- Gubata, Joyce. 2014. *Just-in-time Manufacturing. Researchstarters Business*.
- Herjanto, E. 2007. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Kurniawan, Fajar. 2013. *Manajemen Perawatan Industri*. Penerbit: Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Liker, Jeffrey K. 2008. *Toyota Culture*. Penerbit: Erlangga, Jakarta.
- Moleong, Lexy J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Penerbit PT Remaja Rosdakarya Offset, Bandung.
- Pranoto, Hadi MT. 2015. *Reability Centred Maintenance*. Penerbit: Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Pitono, Wuguh. 2015. *Tugas Akhir Analisis Efektifitas Mesin Extruder Denga*
- Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Perbaikan Proses di PT. Sinta Prima Feedmill*. Universitas Pamulang, Tangerang Selatan.
- Purba, H.H. 2008. *Diagram fishbone dari Ishikawa*. [internet]. Tersedia dalam: <http://hardipurba.com/index.php/2008/09/25/diagram-fishbone-dari-ishikawa/> [diakses pada tanggal 6 Desember 2016].
- Shirose, Kunio. 1996. *Program Implementasi Baru dalam Industri Pabrikasi dan Rakitan*. Japan Institute of Plant Maintenance. Tokyo-Japan.
- Supriyono, R.A, 2000. *Sistem Pengendalian Manajemen*, Edisi Pertama, Buku Pertama. BPFE, Yogyakarta.
- Tague, Nancy R. 2004. *The Quality Toolbox*, Second Edition. ASQ Quality Press.
- Tague, N. R. 2005. *The Quality Toolbox*. Winconsin. ASQ Quality Press.
- <http://disnakertrans.bantenprov.go.id> diakses pada tanggal 15 Mei 2016 Pkl. 09.00 WIB.
- www.oee.com diakses pada tanggal 06 Desember 2016 Pkl. 09.25 WIB.
- www.sacmi.com diakses pada tanggal 19 Mei 2016 Pkl. 10.00 WIB.