

**IMPLEMENTASI TOTAL *PRODUCTIVE MAINTENANCE* SEBAGAI  
PENUNJANG PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(studi kasus PT. Dua Kelinci)**

**Antoni Yohanes<sup>1</sup>, Firman Ardiansyah Ekoanindyo<sup>2</sup>**  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Stikubank Semarang  
E-mail: antoni@edu.unisbank.ac.id

**ABSTRAK**

Salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas produk adalah perawatan mesin (*maintenance*). Berkaitan dengan hal tersebut, maka pihak-pihak terkait harus mampu menemukan sistem perawatan yang baik sehingga dapat meminimasi jumlah *breakdown* mesin dan biaya perbaikan atau perawatan. Dalam proses produksi Tic-Tac, mesin yang sering mengalami jumlah *downtime* besar adalah *continues frying*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kondisi *maintenance* dari divisi Tic-Tac dan bagaimana tingkat efektivitas serta rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas tersebut.

Metode yang digunakan adalah *overall equipment effectiveness* dengan *six big losses*. Setelah dilakukan penelitian, diperoleh hasil nilai rata-rata *overall equipment effectiveness* sebesar 97,69%. Hasil tersebut sudah melebihi standart OEE yaitu  $\geq 85\%$ .

Faktor yang mempengaruhi *six big losses* adalah *breakdown losses* yaitu sebesar 85,72% dari jumlah *time losses* yang terjadi. Faktor-faktor yang mempengaruhi *breakdown losses* antara lain faktor mesin, lingkungan, metode, manusia. Dari faktor tersebut faktor mesin serta metode yang paling dominan. Untuk mengurangi hal tersebut, maka perlu adanya *autonomous maintenance* yang diberikan kepada operator, melakukan pelatihan bagi teknisi *maintenance* dengan adanya pengontrolan kemajuan keterampilan dan kemampuan. Pengontrolan dan pengawasan operator tentang kebersihan mesin.

Kata kunci: perawatan, *overall equipment effectiveness*, *six big losses*

**1. PENDAHULUAN**

PT. Dua Kelinci adalah salah satu produsen makanan ringan yang terdepan dan paling terkenal di Indonesia yang berlokasi di jalan Raya Pati-Kudus Km. 6,3 Bumirejo, Margorejo, Kabupaten Pati. PT. Dua Kelinci telah berhasil memproduksi berbagai jenis kacang tanah, biji-bijian, dan butir gandum yang saat ini dimiliki oleh produk-produk lezat dan bergizi PT. Dua Kelinci.

PT. Dua Kelinci melakukan operasi produksi setiap hari 24 jam dalam sehari dan selama 7 hari dalam seminggu. Tingginya jam operasi mesin yang digunakan, maka memerlukan adanya perawatan yang tepat. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah tingginya tingkat *downtime* pada mesin yang digunakan dalam proses produksi di divisi Tic-Tac. Dalam proses pembuatan produk Tic-Tac terdapat beberapa mesin yang digunakan antara lain mesin *mixer*, *extrooder*, *continues frying*, ayak tiris, dan *seasoning*. Dari mesin-mesin tersebut, mesin yang tingkat *downtime* paling besar adalah mesin *continues frying*. Apabila terjadi kerusakan maka akan berhenti untuk dilakukan perbaikan sehingga proses produksi akan berhenti. Oleh karena itu dibutuhkan pengukuran produktivitas mesin. Untuk menghitung dan menambah tingkat produktivitas, maka diperlukan pendekatan multidisipliner yang melibatkan semua usaha, kecakapan, keahlian, modal, teknologi, manajemen, dan sumber-sumber yang lain secara terpadu. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *total productive maintenance* (TPM).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kondisi *maintenance* mesin pada PT. Dua Kelinci divisi Tic-Tac, menghitung tingkat efektivitas mesin *Continue Frying* pada PT. Dua Kelinci divisi Tic-Tac, dan memberikan rekomendasi cara peningkatan efektivitas mesin pada PT. Dua Kelinci divisi Tic-Tac.

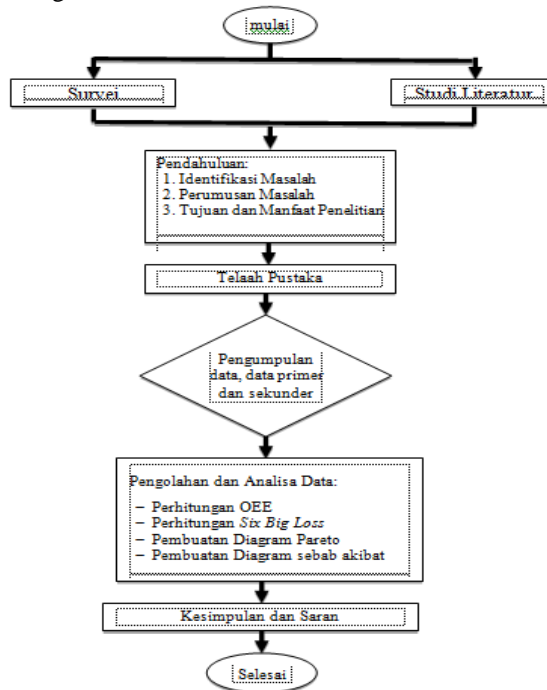
**2, METODE PENELITIAN**

**Objek Penelitian**

Objek dari penelitian ini adalah data harian *maintenance* dan kapasitas produksi pada periode Oktober 2017 sampai mei 2018 yang didapatkan dari bagian *maintenance* dan *quality control*divisi Tic-Tac PT. Dua Kelinci yang berada di jalan raya Pati-Kudus Km. 6,3 Pati 59163 Jawa Tengah-Indonesia

**Metodologi Penelitian**

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian dalam upaya memperoleh data yang memberikan gambaran permasalahan secara keseluruhan maka disusun metodologi penelitian, penyusunannya adalah sebagai berikut:



**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Perhitungan Nilai *Avaibility Rate***

Nilai *availability rate* didapat dengan perhitungan persamaan sebagai berikut:

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

$$Operation\ time = loading\ time - Downtime$$

Tabel 1. Data perhitungan *Avaibility Rate*

Periode	<i>Loading Time</i> (menit)	Total <i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Avaibility rate</i> (%)
Oktober	35.037,00	6.168,00	28.869,00	82,40
November	38.242,80	2.031,92	36.210,88	94,69
Desember	39.180,00	1.920,00	37.260,00	95,10
Januari	36.802,80	4.095,00	32.707,80	88,87
Februari	32.613,00	2.970,00	29.643,00	90,89
Maret	39.675,00	2.070,00	37.605,00	94,78
April	35.940,00	3.780,00	32.160,00	89,48
Mei	39.081,00	3.060,00	36.021,00	92,17
total	296.571,60	26.094,92	270.476,68	91,05

**Perhitungan Nilai Performance rate**

Nilai *Performance rate* didapat dengan perhitungan persamaan sebagai berikut:

$$performance = \frac{total\ produksi \times ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \times 100\%$$

$$waktu\ siklus\ ideal = waktu\ siklus \times \% \text{ jam kerja}$$

$$waktu\ siklus = \frac{loading\ time}{total\ produksi}$$

$$\% \text{ jam kerja} = 1 - \frac{total\ downtime}{operation\ time} \times 100\%$$

Tabel 2 Perhitungan Performance Rate

Periode	jumlah produksi	cycle time	operation time (menit)	performance rate (%)
Oktober	992.181,25	0,03	28.869,00	103,11%
November	980.437,50	0,04	36.210,88	108,30%
Desember	947.632,50	0,04	37.260,00	101,73%
Januari	1.175.445,00	0,03	32.707,80	107,81%
Februari	1.020.647,50	0,03	29.643,00	103,29%
Maret	1.090.125,00	0,04	37.605,00	115,96%
April	1.029.445,00	0,03	32.160,00	96,03%
Mei	1.096.929,00	0,04	36.021,00	121,81%

**Perhitungan Nilai Quality Rate**

Nilai *quality rate* didapat dengan perhitungan persamaan sebagai berikut:

$$quality\ rate = \frac{jumlah\ produksi - reject}{jumlah\ produksi} \times 100\%$$

Tabel 3 Data perhitungan Rate of Quality

Periode	jumlah produksi (kg)	Reject (kg)	rate of Quality (%)
Oktober	992.181,25	935,80	99,91
November	980.437,50	661,30	99,93
Desember	947.632,50	752,50	99,92
Januari	1.175.445,00	1.475,46	99,87
Februari	1.020.647,50	530,86	99,95
Maret	1.090.125,00	541,35	99,95
April	1.029.445,00	384,48	99,96
Mei	1.096.929,00	811,28	99,93
Total	8.332.842,75	6.093,03	99,93

**Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

Setelah diperoleh nilai *availability*, *performance rate* dan *quality rate* setiap bulan, kemudian dilakukan perhitungan *Overall equipment effectiveness*. Untuk menghitung nilai *OEE* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$OEE = availability \times performance\ rate \times quality\ rate$$

Tabel 4 Perhitungan *Overall equipment Effectiveness*

periode	availability rate	performance rate	rate of quality	overall equipment effectiveness (%)
Oktober	0,8240	1,0311	0,9991	84,89%
November	0,9469	1,083	0,9993	102,48%
Desember	0,951	1,0173	0,9992	96,67%
Januari	0,8887	1,0781	0,9987	95,69%
Februari	0,9089	1,0329	0,9995	93,83%
Maret	0,9478	1,1596	0,9995	109,85%
April	0,8948	0,9603	0,9996	85,89%
Mei	0,9217	1,2181	0,9993	112,19%
Average	0,9105	1,0726	0,999275	97,69%

### Six Big Losses

Dari perhitungan *overall equipment effectiveness* untuk meningkatkan efektivitas, maka sebagai pendukung dilakukan perhitungan *six big losses* untuk mempermudah menganalisa akar penyebab masalah yang paling dominan mengakibatkan efektivitas tidak optimal.

### Equipment Failur (Breakdown)

Kegagalan mesin dalam melakukan proses (*equipment failed*) atau kerusakan (*breakdown*) yang tiba-tiba dan tidak diharapkan terjadi adalah penyebab kerugian yang sangat terlihat jelas. Besarnya persentase efektivitas mesin yang hilang akibat faktor *breakdownloss* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{equipment failure losses} = \frac{\text{total breakdown time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan nilai *equipment failur (breakdown)* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan *Equipment Failure Losses breakdown*

periode	total waktu kerusakan (menit)	loading time (menit)	breakdown losses (%)
Oktober	6.168,00	35.037,00	17,60%
November	2.031,92	38.242,80	5,31%
Desember	1.920,00	39.180,00	4,90%
Januari	4.095,00	36.802,80	11,13%
Februari	2.970,00	32.613,00	9,11%
Maret	2.070,00	39.675,00	5,22%
April	3.780,00	35.940,00	10,52%
Mei	3.060,00	39.081,00	7,83%

### Set Up and Adjustment Losses

Kerusakan pada mesin secara keseluruhan akan mengakibatkan mesin tersebut harus berhenti terlebih dahulu. Sebelum mesin difungsikan kembali, akan dilakukan penyesuaian terhadap fungsi mesin yang dinamakan dengan waktu *setup and adjustment* mesin. Besarnya persentase efektivitas mesin yang hilang akibat faktor *set up and adjustment losses* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{setup \& adjustment losses} = \frac{\text{set up time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan nilai *Setup and Adjustment Losses* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan *Setup and Adjustment Losses*

periode	set up (menit)	loading time (menit)	set up & adjustment losses (%)
Oktober	300	35.037,00	0,86%

November	100	38.242,80	0,26%
Desember	150	39.180,00	0,38%
Januari	550	36.802,80	1,49%
Februari	400	32.613,00	1,23%
Maret	250	39.675,00	0,63%
April	550	35.940,00	1,53%
Mei	650	39.081,00	1,66%

### **Idling and Minor Stopage**

*Idling and minor stopages losses* merupakan kerugian yang disebabkan oleh kejadian seperti berhentinya mesin sejenak, *idle time* mesin dan lain sebagainya. Untuk mengetahui besarnya persentase *speed loss* yang diakibatkan oleh waktu *idling and minor stoppage* tersebut digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Idling and minor losses} = \frac{\text{non productive time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan nilai *idling and minor stoppage* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan *Idling and minor stoppages losses*

Periode	<i>loading time</i> (menit)	<i>non productive time</i>	<i>idling &amp; minor stoppages (%)</i>
Oktober	35.037,00	0,00	0,00%
November	38.242,80	0,00	0,00%
Desember	39.180,00	0,00	0,00%
Januari	36.802,80	0,00	0,00%
Februari	32.613,00	0,00	0,00%
Maret	39.675,00	0,00	0,00%
April	35.940,00	0,00	0,00%
Mei	39.081,00	0,00	0,00%

### **Reduced Speed Losses**

*Reduced speed losses* adalah kerugian yang diakibatkan oleh mesin yang tidak bisa bekerja secara optimal dan kecepatan mesin actual lebih kecil daripada kecepatan normal. Untuk mengetahui persentase *speed loss* yang diakibatkan oleh waktu *reduced speed* yang hilang, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{reduced speed} = \frac{\text{operation time} - (\text{ideal cycle time} \times \text{total produksi})}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan nilai *Reduced speed losses* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan *Reduced speed losses*

Periode	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>ideal cycle time</i> (menit)	<i>total produksi</i> (kg)	<i>ideal productive time</i> (menit)	<i>operation time</i> (menit)	<i>Losses</i> (%)
Oktober	35.037,00	0,03	992.181,25	29765,44	28.869,00	-2,56%
November	38.242,80	0,04	980.437,50	39217,50	36.210,88	-7,86%
Desember	39.180,00	0,04	947.632,50	37905,30	37.260,00	-1,65%
Januari	36.802,80	0,03	1.175.445,00	35263,35	32.707,80	-6,94%
Februari	32.613,00	0,03	1.020.647,50	30619,43	29.643,00	-2,99%
Maret	39.675,00	0,03	1.090.125,00	32703,75	37.605,00	12,35%
April	35.940,00	0,03	1.029.445,00	30883,35	32.160,00	3,55%
Mei	39.081,00	0,03	1.096.929,00	32907,87	36.021,00	7,97%

### **Defect Losses**

*Defect losses* merupakan kerugian yang dikarenakan adanya produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau produk cacat sehingga perlu dikerjakan ulang atau dihancurkan. Rumus yang digunakan untuk menghitung *defect losses* adalah sebagai berikut:

$$defect\ loss = \frac{ideal\ cycle\ time \times defect\ amount}{loading\ time} \times 100\%$$

Hasil perhitungan nilai *Reduced speed losses* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Perhitungan *Defect Losses*

Periode	loading time (menit)	ideal cycle time (menit)	defect amount (kg)	Losses (%)
Oktober	35.037,00	0,03	935,80	0,08%
November	38.242,80	0,04	661,30	0,07%
Desember	39.180,00	0,04	752,50	0,08%
Januari	36.802,80	0,03	1.475,46	0,12%
Februari	32.613,00	0,03	530,86	0,05%
Maret	39.675,00	0,03	541,35	0,04%
April	35.940,00	0,03	384,48	0,03%
Mei	39.081,00	0,03	811,28	0,06%

**Yeild/scrap Loss**

*Yeild/scrap Loss* adalah kerugian yang ditimbulkan selama proses produksi yang belum mencapai keadaan yang stabil. Untuk mengetahui besarnya persentase yang diakibatkan oleh *yeild loss* yang hilang, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$yeild\ loss = \frac{ideal\ cycle\ time \times yeild}{loading\ time} \times 100$$

Hasil perhitungan nilai *Reduced speed losses* dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Perhitungan *Yeild/scrap loss*

Periode	Loading time (menit)	ideal cycle time (menit)	yeild	yeild time	yeild loss (%)
Oktober	35.037,00	0,03	0,00	0,0	0,00%
November	38.242,80	0,04	0,00	0,0	0,00%
Desember	39.180,00	0,04	0,00	0,0	0,00%
Januari	36.802,80	0,03	0,00	0,0	0,00%
Februari	32.613,00	0,03	0,00	0,0	0,00%
Maret	39.675,00	0,03	0,00	0,0	0,00%
April	35.940,00	0,03	0,00	0,0	0,00%
Mei	39.081,00	0,03	0,00	0,0	0,00%

**Diagram pareto**

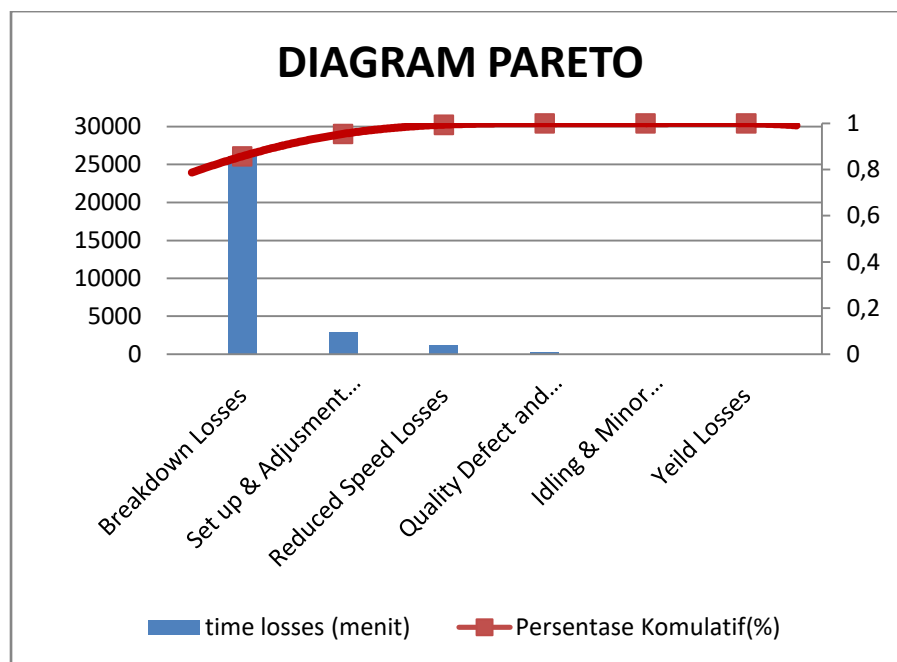
Untuk melihat lebih jauh pengaruh *six big losses* terhadap efektivitas mesin *continue frying*. Maka dilakukan perhitungan persentase dari *time losses* untuk masing-masing faktor dalam *six big losses*. Rumus perhitungan *time loss* pada *six big losses* dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$six\ big\ losses = \frac{persentase\ six\ big\ losses}{100} \times loading\ time$$

hasil perhitungan untuk semua faktor faktor *six big losses*, antara lain sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil perhitungan persentase *time loss* pada *six big losses*

<i>six big losses</i>	<i>time losses</i> (menit)	persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Breakdown Losses</i>	26.096,19	85,72%	85,72%
<i>Set up &amp; Adjusment Losses</i>	2.938,55	9,65%	95,37%
<i>Idling &amp; Minor Stoppages Losses</i>	0,00	0,00%	95,37%
<i>Reduced Speed Losses</i>	1.211,94	3,98%	99,35%
<i>Quality Defect and Required Losses</i>	196,71	0,65%	100,00%
<i>Yeild Losses</i>	0,00	0,00%	100,00%
Total	30.443,39	100,00%	



**Analisis Availability Rate**

Dari hasil diatas, nilai *availability* tertinggi adalah pada bulan Desember yaitu sebesar 95,10%. Pada bulan tersebut terjadi *downtime* selama 1.920 menit. Nilai paling rendah terjadi pada bulan Oktober dengan nilai 82,40%. Pada bulan Oktober memiliki tingkat *downtime* paling besar yaitu 6.168 menit. Namun selama periode Oktober 2017 sampai Mei 2018 masih termasuk dalam kategori yang baik karena nilai *availability* lebih dari 90%. Nilai rata-rata *availability* pada periode tersebut adalah 91,05%.

**Analisis Performance Rate**

*Performance rate* mempertimbangkan faktor yang menyebabkan berkurangnya kecepatan produksi dari kecepatan sebenarnya yang dapat dilakukan oleh mesin tersebut. Standart untuk nilai *performance rate* adalah 95%.

Dari hasil perhitungan diatas, diketahui bahwa nilai *performance rate* paling tinggi terjadi pada bulan Mei dengan nilai *performance rates* sebesar 122%. Nilai ini terjadi karena kecepatan produksi tic-tac pada bulan tersebut melebihi dari yang direncanakan. Sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan April dengan nilai *performance rate* sebesar 96%. Nilai rendah tersebut terjadi karena pada bulan April mesin produksi sering berenti sehingga dapat mempengaruhi *performance* dari mesin tersebut

**Analisis Quality of Rate**

*Quality rate* merupakan perbandingan antara produk yang lolos *quality control* dengan total produksi. Pada perusahaan ini, produk yang tidak lolos *quality control* disebut dengan *reject*. Produk *reject* tersebut selanjutnya akan dibuang. Standart internasional untuk *quality of rate* adalah 99,9%.

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa nilai *quality rate* paling tinggi adalah bulan April yaitu dengan nilai 99,96%. Pada bulan tersebut, produk yang dihasilkan sebagian besar lolos *quality control*. Jumlah produk yang dihasilkan pada bulan April adalah 1.029.445 kg dengan jumlah *reject* sebesar 384,48 kg. Kemudian nilai *quality rate* paling rendah terjadi pada bulan Januari sebesar 99,87% dengan jumlah produksi 1.175.445 kg dengan jumlah *reject* sebesar 1.475,46 kg. Namun, selama 8 bulan tersebut masih termasuk dalam kategori yang baik karena nilai *rate of quality* lebih dari 99,9%.

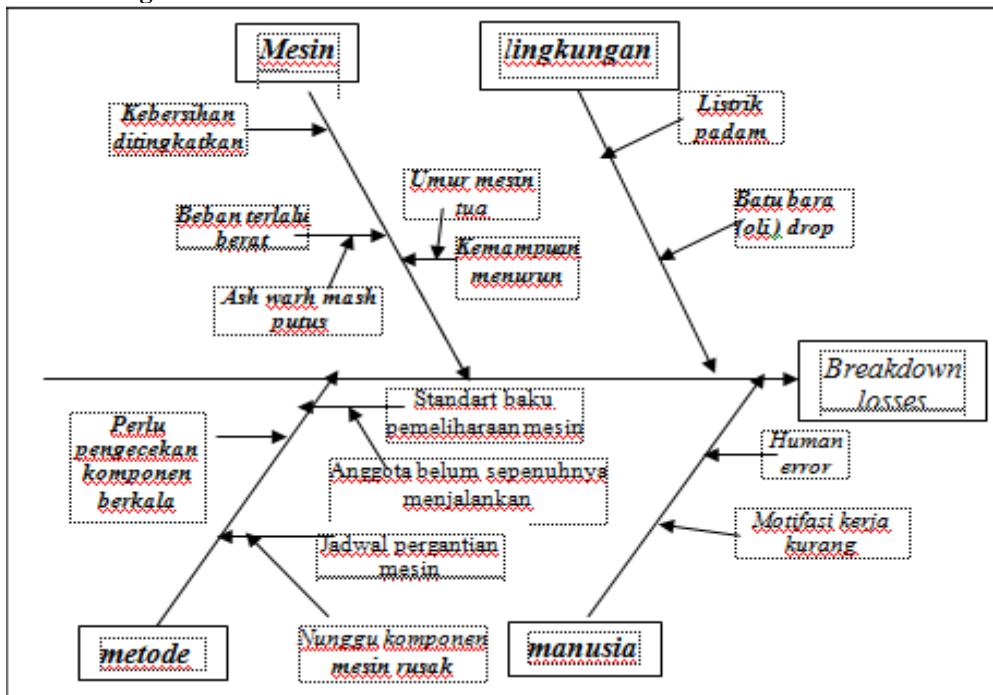
**Analisis Overall Equipment Effectiveness**

Dari hasil grafik diatas, nilai *Overall Equipment Effectiveness* yang tertinggi terjadi pada bulan Maret dan Mei. Pada bulan Maret 109,85% dan pada bulan Mei sebesar 112,19%. Standart nilai OEE yang bisa menjadikan goal jangka panjang adalah 85%, sehingga pada bulan tersebut sudah memenuhi standart. Sedangkan nilai *overall Equipment Effectiveness* terendah terjadi pada bulan Oktober yaitu sebesar 84,89%, kemudian diikuti bulan April sebesar 85,89%, bulan Februari 93,83%, bulan Januari 95,69%, bulan Desember 96,67%, dan bulan November sebesar 102,48%.

**Analisis Six Big Losses**

Dari diagram pareto diatas, dapat diketahui bahwa kerugian terbesar adalah *breakdown losses* dengan nilai 85,72% dan *set-up and adjusment losses* dengan nilai 9,65%. *Breakdown losses* disebabkan karena kegagalan mesin dalam melakukan proses (*equipment failed*) atau kerusakan (*breakdown*) yang tiba-tiba dan tidak diharapkan terjadi. Sedangkan *set-up and adjustment losses* adalah penyesuaian kembali fungsi mesin setelah mesin berhenti beroperasi.

**Analisis Diagram Sebab-Akibat**





Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa terdapat 4 katagori penyebab tingginya nilai *Breakdown losses*, yaitu sebagai berikut:

1. Manusia

- a. Motifasi kerja masih kurang, adanya pemberian penghargaan atas prestasi yang telah didapat.
- b. Pergerakan keluar masuk karyawan saat istirahat harus ditingkatkan, karena pada karyawan laki-laki tidak ada buku absen pegawai sehingga keluar dan mulai bekerja lagi tidak terkontrol.
- c. Adanya *human error*, contohnya kelalaian operator saat mengecek pengatur *oli input*, karena sering pengatur otomatis oli tidak berfungsi.

2. Metode

Metode *maintenance* yang menggunakan metode *periodic maintenance*. Metode yang digunakan oleh bagian *maintenance* masih bisa ditingkatkan kembali, dikarenakan ada beberapa *staff maintenance* kurang menjalankan proses *maintenance* dengan standart baku pemeliharaan mesin.

3. Mesin

Kerusakan mesin yang sering terjadi antara lain:

1. Beban terlalu berat sehingga mengakibatkan *ash warh* mash putus.
2. Suhu yang tidak seimbang antara oli dan minyak membuat kadar air naik sehingga mempengaruhi tingkat kerenyahan produk.
3. Pompa sirkulasi bocor dikarenakan penyumbatan sirkulasi yang mengakibatkan minyak tumpah.
4. Seringnya baut lepas
5. Faktor mesin tua, sehingga berkurangnya kemampuan kerja mesin.
6. Operator saat melakukan pengurusan minyak tidak dilakukannya juga pembersihan pipa-pipa sirkulasi sehingga mengalami sumbatan dan menghambat proses produksi.

4. Lingkungan

Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi tingkat *breakdown losses*, suhu ruangan, kondisi batu bara, serta listrik. Suhu ruangan di dalam pabrik cukup membuat operator serta karyawan lainnya kurang nyaman selama bekerja. Kondisi batu bara yang *drop* juga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas, selain itu pemadaman listrik juga mempengaruhi kinerja proses produksi karena ketika terjadi mati listrik membutuhkan waktu untuk mengganti ke genset.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil keputusan sebagai berikut:

1. Nilai *avaibility rate* pada periode Oktober 2017 – Mei 2018 dengan nilai rata-rata 91,05%. Faktor yang mempengaruhi rendahnya *avaibility rate* adalah faktor *breakdown losses* dan *set-up and adjusment losses*. Jumlah *breakdown losses* sebesar 26.096,19 menit atau 85,72% dari jumlah *time losses* yang terjadi, serta jumlah *set-up and adjusment losses* sebesar 2.938,55 menit atau 9,65% dari jumlah *time losses* yang terjadi.
2. Besar nilai *performance rate* pada periode Oktober 2017 – Mei 2018 dengan nilai rata-rata 107,26%, nilai tersebut sudah sesuai standart dengan besar  $\geq 95\%$ . Faktor yang mempengaruhi nilai *performance rate* adalah faktor *reduced speed losses*, terdapat *time losses* sebesar 1.211,94 menit atau 3,98% dari jumlah *time losses* yang terjadi.
3. Besar nilai *rate of quality* pada periode Oktober 2017 – Mei 2018 dengan nilai rata-rata 99,93%. Faktor yang mempengaruhi besarnya nilai *rate of quality* adalah faktor *quality defect and required*, terdapat *time losses* sebesar 196,71 menit atau 0,65% dari jumlah *time losses* yang terjadi.
4. Rata-rata perhitungan nilai *Overall equipment Effectiveness* adalah 97,69%. Nilai tersebut diatas standart nilai ideal *overall equipment effectiveness* yaitu sebesar  $\geq 85\%$ . Meskipun nilai rata-rata *avaibility rate* masih rendah tetapi sudah sesuai dengan standart yaitu  $\geq 90\%$ .
5. Kerugian paling besar dari persentase *six big losses* adalah *breakdown losses*, dengan persentase sebesar 85,72% dari jumlah *time losses* yang terjadi.
6. Dari hasil diagram sebab akibat, faktor-faktor yang mempengaruhi *breakdown losses* antara lain faktor dari faktor mesin, lingkungan, manusia, dan metode.

7. Untuk meningkatkan efektivitas, rekomendasi perbaikan yang dilakukan untuk mengantisipasi hal tersebut adalah *autonomous maintenance* yang diberikan kepada operator, melakukan pelatihan bagi teknisi maintenance dengan adanya pengontrolan kemajuan ketrampilan dan kemampuan. Pengontrolan dan pengawasan operator tentang kebersihan mesin.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar., et. al. 2016. Analisis Overall Equipment effectiveness (OEE) dalam Meminimalisir Six Big Losses pada Mesin Produksi di UD. Hidup Baru. *Industrial Engineering Journal*. Vol. 5 No. 2 : 52-57.
- [2] Arifianto, A. 2018. Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- [3] Diandra, A. M., et. al. 2016. Analisis Total Productive Maintenance Terhadap Produktivitas Kapal/Armada Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT. Global Trans Energy International. *Jurnal of industrial engineering and management systems*. Vol.9, No. 1 : 1-18.
- [4] Ika, D. R., Cynthia. N. D. 2014. Analisis Penerapan Total Productive Maintenance Menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin cavitec di PT. Essentra Surabaya. *Prosiding SNATIF ke-1* : 21-26.
- [5] Kusnadi, E. Tentang Overall Equipment Effectiveness. Retrieved February 24, 2018. From <https://eriskusnadi.wordpress.com/2011/09/24/tentang-overall-equipment-effectiveness/>
- [6] Ngelamunin.blogspot.co.id. Overall Equipment Effectiveness (OEE). Retrieved April 9, 2018. From <http://ngelamunin.blogspot.co.id/2011/08/overall-equipment-effectiveness-oe.html?m=1>
- [7] Pasaribu, M. Pengertian, Jenis, Dan Tujuan Maintenance. Retrieved July 30, 2018. From <http://googleweblight.com/2016/12/pengertian-jenis-dan-tujuan-maintenance.html?m%3D1&hl=id-ID>
- [8] Putrawan, A. Sistem Perawatan. Retrieved February 23, 2018. From [http://googleweblight.com/?lite\\_url=http://andreasputrawan.blogspot.com/2010/02/sistem-perawatan\\_16.html?m%3D1&ei=4t1RLWKy&lc=id-ID&s=1&m=814&host=www.google.co.id&ts=1519387648&sig=AOyes\\_S0-feFxE9ovKFpXjs8X4INHxC3FQ](http://googleweblight.com/?lite_url=http://andreasputrawan.blogspot.com/2010/02/sistem-perawatan_16.html?m%3D1&ei=4t1RLWKy&lc=id-ID&s=1&m=814&host=www.google.co.id&ts=1519387648&sig=AOyes_S0-feFxE9ovKFpXjs8X4INHxC3FQ).
- [9] Rahmad., Praktiko., Wahyudi, S. 2012. Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT."Y"). *Jurnal Rekayasa Mesin*. Vol.3 No.3 : 431-437.
- [10] Singh, H. R., Jayaswal, P. 2012. A Total Productive Maintenance Approach To Improve Overall Equipment Efficiency. *International journal of modern engineering research*. Vol.2,issue6 : 4383-4386.
- [11] Supriyadi., et. al. 2017. Analisis Total Productive Maintenance dengan Metode Overall equipment Effectiveness dan Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis. *Sinergi*. Vol.21, No. 3 : 165-172.