

## **Penerapan *Total Productive Maintenance* dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* pada Mesin HUSKY pada PT TIRTA INVESTAMA**

**Safira Khanza, Susatyo Nugroho W. P., S.T., M.M\***  
*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*  
*Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Semarang 50239*  
*Telp. (024) 7460052*  
*E-mail: safirakhanza.sk@gmail.com*

### **Abstrak**

Produk air bersih merupakan hal yang penting dikonsumsi untuk kesehatan manusia. Keadaan tersebut menjadikan Indonesia sebagai tempat yang strategis bagi perusahaan *customer goods* dalam memasarkan produknya. Salah satu perusahaan yang memasarkan produk air bersih untuk dikonsumsi adalah PT TIRTA INVESTAMA. PT TIRTA INVESTAMA adalah anak dari perusahaan DANONE yang bergerak pada bidang pemasaran produk air minum dalam kemasan, dengan merk AQUA. Secara umum, PT TIRTA INVESTAMA memiliki berbagai jenis produk AQUA hasil olahan perusahaan seperti AQUA 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml, dan galon. Salah satu produk yang dihasilkan adalah galon yang memproduksi tutupnya (*cap*) sendiri. Dalam proses pembuatannya, cap ini dibuat dengan menggunakan mesin modern yaitu mesin *blowing*, bernama HUSKY. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *total productive maintenance* di PT TIRTA INVESTAMA, mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin HUSKY, mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab menurunnya efektivitas mesin HUSKY melalui *six big losses* dan mengidentifikasi penyebab utama kegagalan dan melakukan analisis terhadap faktor yang memberikan kontribusi kegagalan paling besar. Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 73%. Nilai efektivitas ini tergolong rendah. Rendahnya nilai OEE pada mesin *blowing* ini dikarenakan rendahnya faktor *performance*, *efficiency* dan *availability*. Disebabkan nilai efektivitas yang rendah, maka diberikan saran dan usulan yang dapat direkomendasikan untuk dapat menaikkan nilai OEE pada mesin HUSKY.

**Kata Kunci:** *Total Productive Maintenance; Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses*

### **Abstract**

**[Total Productive Maintenance application with the Overall Equipment Effectiveness method on the HUSKY Machine at PT TIRTA INVESTAMA]** *Clean water products are important things for human health. This situation makes Indonesia a strategic place for customer goods companies to market their products. One company that markets clean water products for consumption is PT TIRTA INVESTAMA. PT TIRTA INVESTAMA is a branch of the company DANONE which is engaged in the marketing of bottled drinking water products, with the brand AQUA. In general, PT TIRTA INVESTAMA has various types of processed AQUA products such as AQUA 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml, and gallons. One of the products produced is a gallon that produces its own cap. In the manufacturing process, this stamp is made using a modern machine, the blowing machine, called HUSKY. This study aims to determine the application of total productive maintenance at PT TIRTA INVESTAMA, find out the Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of the HUSKY machine, find out the factors that cause the effectiveness of the HUSKY machine through the six big losses and identify the main causes of failure and analyze factors which contributes to the greatest failure. The results obtained in this study are the Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of 73%. This effectiveness value is low. The low OEE value in the blowing machine is due to the low performance, efficiency and availability factors. Due to the low effectiveness value, suggestions and proposals can be recommended that can be recommended to increase the OEE value on HUSKY machines.*

**Keywords:** *Total Productive Maintenance; Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses*

---

\*)Penulis Penanggungjawab

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang sangat banyak dan beragam. Dalam situs resminya Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 mencapai 237 juta jiwa dengan rata laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,49% per tahun. Dengan banyaknya penduduk di Indonesia, menyebabkan banyaknya kebutuhan air bersih untuk dikonsumsi setiap harinya. Keadaan tersebut menjadikan Indonesia sebagai tempat yang strategis bagi perusahaan *customer goods* dalam memasarkan produknya. Salah satu perusahaan yang memasarkan produk air bersih untuk dikonsumsi adalah PT TIRTA INVESTAMA. PT TIRTA INVESTAMA adalah anak dari perusahaan DANONE, yang bergerak pada bidang pemasaran produk air minum dalam kemasan, dengan merk AQUA.

AQUA Group berupaya dalam mengintegrasikan proses kerja perusahaan melalui penerapan SAP (*System Application and Products for Data Processing*) dan HRIS (*Human Resources Information System*). Secara umum, PT TIRTA INVESTAMA memiliki berbagai jenis produk AQUA hasil olahan perusahaan seperti AQUA 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml, dan galon. Salah satu produk yang dihasilkan adalah galon yang memproduksi tutupnya (*cap*) sendiri. Dalam proses pembuatannya, *cap* ini dibuat dengan menggunakan mesin modern yaitu mesin *blowing*. Mesin *blowing*, seperti namanya berfungsi untuk meniup suatu benda atau bahan, menjadi bentuk yang diinginkan. Mesin *blowing* digunakan untuk merubah *preform* menjadi botol, atau *cap* (tutup galon) AQUA. Mesin *blowing* yang digunakan pada rantai produksi AQUA adalah mesin *blowing* bernama HUSKY. Mesin *blowing* HUSKY adalah mesin *blowing* yang digunakan dalam pengolahan *preform* untuk AQUA 600 ml, 1500 ml, dan *cap* galon. Pada pengamatan ini difokuskan kepada mesin *blowing* HUSKY untuk pembuatan botol AQUA 600 ml.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *total productive maintenance* di PT TIRTA INVESTAMA, mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin, mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab menurunnya efektivitas melalui *six big losses* dan mengidentifikasi penyebab utama kegagalan dan melakukan analisis terhadap faktor yang memberikan kontribusi kegagalan paling besar. Batasan masalah pada penelitian ini adalah pada mesin *blowing* HUSKY PT TIRTA

INVESTAMA. Data yang digunakan berdasarkan data historis bulan Desember 2016. Pengukuran efektivitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment effectiveness* dengan prinsip *Total Productive Maintenance*.

OEE merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan mesin dalam beroperasi untuk menghasilkan suatu produk. Mesin HUSKY ditargetkan untuk bisa mencapai nilai OEE lebih dari 90% oleh PT TIRTA INVESTAMA. Nilai OEE sendiri memiliki nilai *world class* yaitu sebesar 85%. Nilai OEE yang terkadang masih berada dibawah standart tentu saja merupakan suatu masalah yang harus ditemukan jalan keluarnya sehingga tingkat produksi akan menghasilkan output yang optimal dan dapat memenuhi target yang telah ditentukan. Dengan adanya permasalahan ini, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa efektif proses operasi mesin HUSKY PT TIRTA INVESTAMA dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan 3 aspek yaitu *availability performance efficiency*, dan *rate of quality*. Kemudian dapat dibandingkan dengan nilai *world class* sehingga apabila nilai OEE masih dibawah standar, dapat diketahui langkah perbaikan apa yang harus diambil agar mesin mencapai target yang sudah disesuaikan..

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah gambaran yang berisi langkah-langkah yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian dari awal hingga akhir laporan penelitian.

### 1. Studi Pendahuluan dan Observasi

Studi pendahuluan dan observasi merupakan tahap pertama yang dilakukan saat melakukan penelitian. Studi pendahuluan dapat dilakukan dengan cara mencari referensi awal yang dapat membantu memberikan gambaran mengenai tema laporan Kerja Praktik yaitu *Maintenance* dan akan mempermudah penulis ketika berada di lapangan. Studi pendahuluan dibagi menjadi dua yaitu:

#### • Studi Lapangan

Studi Lapangan adalah studi yang dilakukan secara langsung di area perusahaan terkait dengan objek penelitian penulis. Pada studi ini, penulis dapat bertanya kepada operator dan teknisi sehingga akan diperoleh permasalahan yang terjadi pada perusahaan seperti seringnya *breakdown* mesin yang terjadi pada mesin *blowing* HUSKY pada PT TIRTA INVESTAMA. Peneliti mencoba mencari tau tingkat

keefektifan dari mesin tersebut dan mencoba menganalisis apa penyebab terjadinya permasalahan tersebut dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

- Studi Pustaka  
Studi Pustaka digunakan untuk mendefinisikan teori-teori yang dipelajari pada perkuliahan dengan kondisi sebenarnya dilapangan. Dimana pada permasalahan yang diperoleh ini, penulis dapat menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sehingga akan diperoleh nilai OEE dari perusahaan yang akan dibandingkan dengan OEE *standart world class* yaitu sebesar 85%. Kemudian dari hasil yang diperoleh, akan diketahui besaran apa yang berada dibawah standart dan akan dianalisis apa penyebabnya dengan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*).
- 2. Pengumpulan Data Penelitian  
Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah lama waktu mesin beroperasi, waktu siklus, *downtime*, waktu operasi, produk cacat, jumlah mesin berapa kali *breakdown* dan total produk yang diproduksi selama bulan Desember 2016.
- 3. Pengolahan Data
  - Perhitungan Availability  
Dalam perhitungan availability akan diketahui berapa lama mesin bekerja dalam proses produksi.
  - Perhitungan Performance Efficiency  
Perhitungan Performance Efficiency berfungsi untuk mengetahui seberapa baik performansi mesin ketika bekerja.
  - Perhitungan Quality Rate  
Perhitungan Quality Rate merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar.
  - Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*  
Setelah mendapatkan nilai availability, performance efficiency dan quality rate, langkah selanjutnya adalah menghitung *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan cara mengalikan ketiga aspek tersebut dan kemudian membandingkan dengan nilai OEE standart dunia yaitu 85%.
  - Perhitungan *Six Big Losses*  
Setelah OEE dihitung, dicari faktor utama yang menyebabkan kegagalan dengan perhitungan *six big losses*. *Six big losses* berguna untuk bisa

mengetahui faktor yang paling berpengaruh dalam *breakdown* nya mesin *blowing HUSKY*

#### 4. Analisis Penelitian

Analisis penelitian dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dengan mencari solusi yang sesuai.

#### 5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dalam penyelesaian penelitian. Kesimpulan dibuat berdasarkan pokok bahasan yang telah dilakukan selama penelitian sedangkan saran berisi masukan yang dapat dijadikan pertimbangan positif bagi perusahaan.

## TINJAUAN SISTEM

### PENGUMPULAN DATA

- Data Produk yang Dihasilkan

**Tabel 1 Produk yang Dihasilkan**

Shift	Pagi	Siang	Malam
1	178535	156240	100440
2	55800	178560	189720
3	167400	145080	178560
4	0	0	0
5	0	0	0
6	167400	178560	189720
7	189685	178560	178560
8	133900	167400	179488
9	123398	179200	134337
10	145600	134357	167670
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	145080	189720
14	179488	189720	189720
15	178537	178560	189720
16	156240	167400	104058
17	178560	178560	189720
18	0	0	234360
19	178560	178560	156240
20	178560	122760	189694
21	178560	189720	178530
22	189720	178560	66960
23	0	178560	178560
24	178560	189720	189720
25	0	122760	178560
26	189720	167400	189720
27	178560	189720	178560
28	189720	178560	189720
29	189720	178560	189720
30	145080	178560	189700
31	111565	111565	111565
Total	3762868	4342282	4603042

### PENGOLAHAN DATA

- Availability

*Availability* merupakan tingkat ketersediaan suatu mesin untuk dapat menghasilkan output. Perhitungan *availability* sebagai berikut :

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operating time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Jam mesin bekerja = 24 jam sehari, 24 x 60 menit = 1.440 menit

- Data Breakdown Mesin (menit)

**Tabel 2 Breakdown Mesin (menit)**

Shift	Pagi	Siang	Malam
1	47	118	239
2	195	43	39
3	54	154	39
4	0	0	0
5	0	0	0
6	64	37	32
7	24	44	42
8	168	53	37
9	70	37	134
10	121	134	65
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	91	51
14	17	34	48
15	48	243	36
16	43	26	0
17	42	37	36
18	0	0	57
19	38	40	109
20	44	181	35
21	36	39	32
22	32	33	318
23	0	53	32
24	33	34	34
25	0	29	1008
26	34	75	35
27	32	34	30
28	34	36	37
29	35	37	33
30	25	38	35
31	29	323	323
Total	1265	2003	2916

Mesin set up, 40 jam satu bulannya = 40 x 60 = 2.400 menit

Bulan desember selama 31 hari

Loading time = (Jam mesin bekerja) – (Waktu set up)

Loading time = (1.440 x 31) – (2.400) = 42.240

Operating time = Loading Time – Waktu breakdown mesin

Operating time = 42.240 – 6.184 = 36.056

Availability = Operating time / Loading time = 36.056 / 42.240 = 0.854

- Data Reject

**Tabel 3 Reject yang Dihasilkan**

Shift	Pagi	Siang	Malam
1	25	25	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	1080	0	0
7	35	0	0
8	668	0	0
9	432	288	63
10	0	43	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	23	0	0
16	0	648	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	720	28
21	0	0	30
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	20
31	35	35	35
Total	2298	1759	176

- Performance

Performance merupakan tingkat kemampuan mesin dalam menghasilkan output dibandingkan dengan kapasitas yang telah ditentukan dalam SOP-nya. Nilai dari performance adalah :

Cycle Time = 1 / Output rata-rata per jam (24.700)

Performance = ( Output x Cycle Time ) / Operating Time

Performance = ( 12.708.192 x (1/24.700 x 60) ) / 36.056 = 0.856

- Quality

Quality adalah tingkat kemampuan mesin dalam menghasilkan output baik didalam Net Operating Time-nya. Nilai dari Quality adalah :

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{Valueable operating time}}{\text{Net operating time}} \times 100\%$$

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Reject amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\%$$

Processed amount = 12.708.192

$$\text{Reject amount} = 4.233$$

$$\text{Quality} = (12.708.192 - 4.233) / 12.708.192 = 0,99$$

- Overall Equipment Effectiveness (OEE)  
*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui efektivitas sebuah mesin dalam melakukan fungsinya untuk satu produk. Nilai dari OEE adalah :

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

$$\text{OEE} = 0,854 \times 0,856 \times 0,99 = 0,73 \times 100\% = 73\%$$

- Six Big Losses  
Perhitungan *Six Big Losses* meliputi *Equipment Failure, Setup Adjustment, Idling and Minor Stoppages, Reduced Speed, Rework Loss, dan Yield / Scrap Loss.*

- Equipment Failure

$$\frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading time}} = 6184/42240 = 0,146 = 14,6\%$$

- Setup Adjustment

$$\frac{\text{Total Setup}}{\text{Loading time}} = 2400/42240 = 0,0568 = 5,68\%$$

- Idling and Minor Stoppages

$$\frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading time}}$$

$$\frac{\text{Operating - Actual Production Time}}{\text{Loading time}}$$

$$= (42240 - 30870,1) / 42240 = 0,269 = 26,9\%$$

- Reduced Speed

$$\frac{\text{Actual Production time - (Produksi x cycle)}}{\text{loading time}}$$

$$= (30870,1 - 30870,1) / 42240 = 0$$

- Rework Loss

$$\frac{\text{Idle Cycle Time x Rework}}{\text{Loading time}}$$

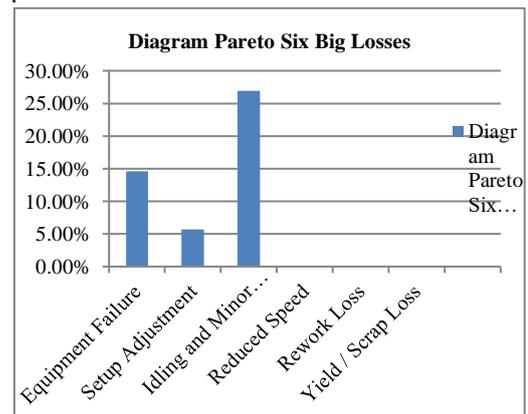
$$= ((60/24700) \times 4233) / 42240 = 0,000243 = 0,0243\%$$

- Yield / Scrap Loss

$$\frac{\text{Ideal Cycle Time x Scrap}}{\text{Loading time}} = 0 / 42240 = 0$$

- Diagram Pareto *Six Big Losses*

Dari pengurutan faktor *six big losses* diatas dapat digambarkan diagram pareto yang memperlihatkan dengan jelas pengaruh *six big losses* terhadap efektivitas mesin *blowing HUSKY*. Berikut diagram paretonya :



Gambar 1 Diagram Pareto *Six Big Losses*

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN ANALISIS AVAILABILITY

Menurut Pomorski (1997), *availability rate* adalah efektivitas *maintenance* peralatan produksi dalam kondisi produksi sedang berlangsung. *Availability* merupakan tingkat ketersediaan suatu mesin untuk dapat menghasilkan *output*. *Availability* juga dapat menunjukkan ukuran sejauh mana sebuah mesin dapat berfungsi dengan baik atau dapat juga dikatakan sebagai probabilitas suatu sistem beroperasi sesuai fungsinya dalam suatu waktu tertentu dalam kondisi operasi yang telah ditetapkan. Dalam perhitungannya, *availability* dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu *loading time, losses, equipment downtime dan operating time*. Nilai *availability* yang didapat sebesar 85,4%.

Dalam perhitungan *availability*, selain mengetahui *losses* yang ada, *pemahaman* terhadap *equipment downtime* sangatlah penting. Melalui *equipment downtime*, tindakan perbaikan dapat diambil dengan segera. Hal lain yang tergolong kedalam *equipment downtime* adalah kerugian akibat gangguan (*downtime*), istirahat minum kopi dan makan siang (*coffee and lunch breaks*), pergantian dan *set-up* peralatan, pemeliharaan mendadak, menunggu pengawas, menunggu untuk pemeliharaan, tidak ada operator, pergantian *shift*, dan menunggu

inspeksi pertama. Untuk meningkatkan tingkat ketersediaan mesin dapat dilakukan dengan mengurangi *losses* yang terjadi serta merurangi waktu *downtime* mesin.

### **ANALISIS PERFORMANCE EFFICIENCY**

*Performance efficiency* adalah tingkat kemampuan mesin dalam menghasilkan output dibandingkan dengan kapasitas yang telah ditentukan. Atau dapat dikatakan perhitungan *performance efficiency* diperoleh dari perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processed amount*) dengan waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*) yang kemudian dikalikan dengan waktu siklus teoritis (*ideal cycle time*). Dalam perhitungan nilai *performance efficiency* pada mesin *blowing HUSKY* sebesar 85,6%.

Dalam perhitungan ini, kerugian akibat kemacetan dari mesin juga harus diperhatikan, pun dengan kerugian-kerugian lain. Kerugian – kerugian lain itu diantaranya adalah kecepatan yang berkurang, *minor stoppages*, *idle losses*, permasalahan material, serta kegagalan peralatan yang menyebabkan produksi melambat. Untuk meningkatkan tingkat efektifitas mesin dapat dilakukan dengan mengurangi *losses* yang terjadi.

### **ANALISIS RATE OF QUALITY**

Quality rate merupakan suatu indikator yang menunjukkan tingkat keberhasilan mesin dalam menghasilkan produk dengan kualitas. Quality rate diperoleh dari hasil membandingkan total produk dengan kualitas bagus dibandingkan dengan total produk secara keseluruhan. Quality rate dengan nilai tidak sempurna dikarenakan adanya faktor reject produksi dan reject startup. Reject produksi merupakan produk yang memiliki produk buruk sehingga harus dibuang atau dirework selama proses produksi, sedangkan reject startup merupakan produk reject yang terjadi ketika diawal proses.

Adapun cara untuk menghitung *Rate of Quality* adalah dengan mengukur tingkat kemampuan mesin dalam menghasilkan *output* baik didalam *Net Operating Time*-nya. *Rate of Quality* yaitu pengurangan dari total produksi dengan produk yang *reject* kemudian dibagi dengan total produksi tersebut yang hasilnya dinyatakan dalam *persentase* (%). Pada perhitungan sebelumnya didapat nilai *rate of quality* sebesar 99%. Ini berarti bahwa kualitas yang dimiliki oleh mesin *blowing HUSKY* telah baik, sehingga perlu dipertahankan. Adapun kerugian-kerugian yang harus diperhatikan

untuk dapat mempertahankan kualitas produk perusahaan adalah *Quality Reject* dan *rework*.

### **ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS**

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui efektivitas sebuah mesin dalam melakukan fungsinya untuk satu produk. Dari contoh perhitungan di atas kita bisa mengetahui bahwa OEE = 73% memberikan gambaran masih ada ruang untuk *improvement* sampai skor OEE mencapai 85% atau lebih. Fokus *improvement* ditujukan untuk meningkatkan *performance* peralatan produksi dan mengurangi *reject* di dalam proses.

Jonsson dan Lesshammar (1999) menyatakan bahwa kontribusi terbesar OEE adalah sederhana, namun tetap komprehensif, mengukur efisiensi internal dan dapat bekerja sebagai indikator proses perbaikan berkelanjutan. Kemudian Ljungberg (1998) menambahkan bahwa OEE juga merupakan cara efektif menganalisis efisiensi sebuah mesin tunggal atau sebuah sistem permesinan terintegrasi (Tangen, 2004, p. 64). Bagaimanapun suatu perusahaan menginginkan peralatan produksinya dapat beroperasi 100% tanpa ada *downtime*, pada kinerja 100% tanpa ada *speed losses*, dengan *output* 100% tanpa ada *reject*.

Dalam kenyataannya, hal ini sangat sulit tapi bukan tidak mungkin hal ini dapat dicapai. Menghitung OEE merupakan salah satu komitmen untuk mengurangi kerugian-kerugian dalam peralatan produksi maupun proses melalui aktivitas TPM.

Nilai OEE tersebut masih terbilang rendah dan belum sesuai standart. Ini berarti bahwa perusahaan masih perlu meningkatkan produktivitas mesin *blowing HUSKY* untuk meningkatkan performansi kerja mesin agar dapat mencapai nilai standart sehingga produksi dapat optimal.

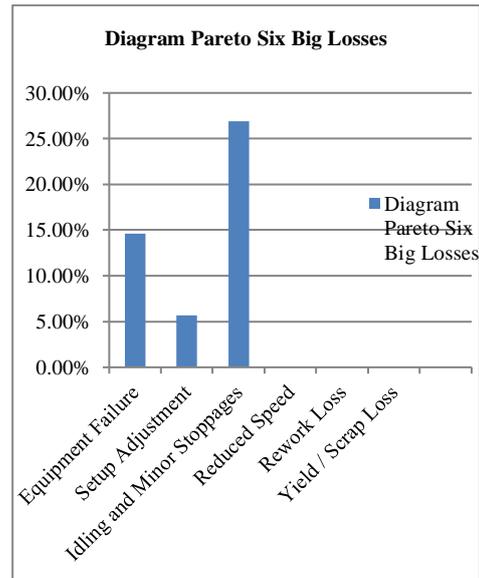
### **ANALISIS LOSSES**

Prinsip TPM yang digunakan dalam usaha peningkatan produktivitas dan efisiensi pada mesin *blowing HUSKY* di perusahaan adalah dengan melakukan perhitungan OEE untuk mengetahui faktor-faktor dalam *Six Big Losses* yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan pada mesin. *Losses* merupakan segala sesuatu yang mengurangi waktu beroprasi mesin. *Losses* terdiri dari *Equipment Failure*, *Setup Adjustment*, *Idling and Minor Stoppages*, *Reduced Speed*, *Rework Loss*, dan *Yield / Scrap Loss*.

- *Yield / Scrap Loss* dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *scrap/reject* saat *startup* produksi yang disebabkan oleh kekeliruan setup mesin, proses warm-up yang kurang, dan sebagainya.
- *Setup/Adjustment Loss*, dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya waktu yang “tercuri” akibat waktu setup yang lama yang disebabkan oleh *changeover* produk, tidak adanya material (*material shortages*), tidak adanya operator (*operator shortages*), *adjustment* mesin, *warm-up time*, dan sebagainya.
- *Reduced Speed*, dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal, misal: mesin sudah aus, di bawah kapasitas yang tertulis pada nameplate-nya, di bawah kapasitas yang diharapkan, ketidakefisienan operator, dan sebagainya.
- *Idle minor stop*, dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya minor stoppage yaitu mesin berhenti cukup sering dengan durasi tidak lama biasanya tidak lebih dari lima menit dan tidak membutuhkan personel maintenance. Ini dikarenakan mesin hang sehingga harus reset, adanya pembersihan/pengecekan, terhalangnya sensor, terhalangnya pengiriman, dan sebagainya.
- *Equipment Failure*, dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan, perawatan tidak terjadwal, dan sebagainya.
- *Rework Loss*, dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *reject* selama produksi berjalan.

Dari keenam kerugian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga jenis kerugian terkait dengan proses produksi yang harus diantisipasi, yaitu:

1. *Down time loss* yang mempengaruhi *Availability Rate*,
2. *Speed loss* yang mempengaruhi *Performance Rate*, dan
3. *Quality loss* yang mempengaruhi *Quality Rate*.



**Gambar 2 Diagram Pareto Six Big Losses**

Setelah dilakukan analisa pada mesin *blowing HUSKY*, diketahui bahwa *losses* terbesar terdapat pada *idling and minor stoppages*, yaitu sebesar 26,9% dari 100%. *Losses* ini disebabkan karena *idling* yang besar, penyebab dari *idling* adalah seringnya mesin mengalami *breakdown*, atau tidak adanya operator, sehingga *losses* ini mempengaruhi nilai *Performance Rate*. Hal lain yang menyebabkan faktor ini menjadi faktor paling besar adalah ketika terjadi pemberhentian/kemacetan pada titik-titik tertentu mesin *blowing HUSKY*. yang salah satunya dapat disebabkan oleh tersumbatnya bagian mesin tertentu oleh segmen yang dikarenakan segmen terlalu lunak, sehingga operator yang mengoperasikan mesin *blowing HUSKY* harus melakukan pembersihan segmen segmen yang ambrol dan melakukan pengaturan ulang.

Hal ini dapat diatasi dengan tindakan pencegahan sebelum kerusakan (*preventive maintenance*) atau perbaikan setelah mesin rusak (*curative maintenance*) serta penambahan jumlah operator mesin agar waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi dapat dioptimalkan. Selain itu, perlu penjadwalan produksi yang baik dan memaksimalkan kemampuan mesin sehingga jumlah produksi dalam sebulan dapat meningkat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan *total productive maintenance* yang dilakukan oleh PT TIRTA INVESTAMA belum dijalankan sepenuhnya. Hal ini terlihat dari nilai

efisiensi mesin yang masih dibawah standar, dan seringnya mesin mengalami *breakdown*, yaitu sebanyak 1088 kali selama 31 hari pengamatan di Bulan Desember 2016.

2. Berdasarkan dari perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *blowing* HUSKY selama Bulan Desember 2016, diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 73%. Nilai efektivitas ini tergolong rendah. Rendahnya nilai OEE pada mesin *blowing* ini dikarenakan rendahnya faktor *performance efficiency* dan *availability*. Hal ini disebabkan terlalu sering mesin *breakdown*, dan terlalu lama juga waktu *breakdown* mesin. Sedangkan untuk nilai faktor *quality*, sudah cukup baik.
3. Mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab menurunnya efektivitas melalui *six big losses* dapat dibagi menjadi 6 faktor, yaitu *Equipment Failure*, *Setup Adjustment*, *Idling Minor Stoppages*, *Reduce Speed*, *Yield Scrap*, dan *Production Reject*. Nilai dari *Equipment Failure* sebesar 14,6%, *Setup Adjustment* sebesar 5,68%, *Idling Minor Stoppages* sebesar 26,9%, *Reduce Speed* sebesar 0%, *Yield Scrap* sebesar 0%, dan *Production Reject* sebesar 0,024%.
4. Faktor yang memberikan *losses* / kegagalan terbesar adalah *Idling Minor Stoppages*, yaitu sebesar 26,9%. Hal ini disebabkan karena *idling* yang besar, penyebab dari *idling* adalah seringnya mesin mengalami *breakdown*, atau tidak adanya operator.

## SARAN

Dari keseluruhan bahasan yang telah didapat pada laporan ini, maka saran dan usulan yang dapat direkomendasikan untuk dapat menaikkan nilai OEE pada mesin HUSKY yaitu:

1. Menggunakan mesin dengan hati-hati dan teliti agar mesin tidak mengalami *breakdown* lebih sering lagi.
2. Memberi pengawasan terhadap operator dan peningkatan kedisiplinan operator dan karyawan.
3. Memberikan pelatihan kepada operator yang bertujuan agar operator mampu mendeteksi gejala-gejala kerusakan pada mesin dan mampu mengatasinya.
4. Melakukan proses perhitungan OEE secara berkala agar dapat ditinjau perubahannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2010. *Statistik Indonesia Tahun 2010*. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik.
- Jonsson, P., & Lesshammar, M. (1999). *Evaluation and improvement of manufacturing performance systems - the role of OEE*. International Journal of Operations & Production Management.
- Ljungberg, O. (1998). *Measurement of Overall Equipment Effectiveness As a Basis for TPM Activities*. International Journal of Operations & Production Management.
- Pomorski, T.R., (1997), *Total Productive Maintenance (TPM) Concepts and Literature Review*, Brooks Automation Inc, USA.
- Tangen, S. 2004. *Evaluation and revision of performance measurement systems*. (Doctoral dissertation, KTH, Production Engineering, Stockholm, Sweden), Available from Industriell production. (Trita-IIP No. 04:14) <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-19>.