

# **PERHITUNGAN DAN ANALISIS NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVITY (OEE)* PADA CYLINDER HEAD LINE PT. TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA JAKARTA**

**Meisarah Sabrina Arifianty <sup>(1)</sup> Rani Rumita <sup>(2)</sup>**

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik – Universitas Diponegoro  
JL. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239  
Email: [meisarahsabrina@gmail.com](mailto:meisarahsabrina@gmail.com)<sup>1)</sup>; [ranirumita@gmail.com](mailto:ranirumita@gmail.com)<sup>2)</sup>

## **ABSTRAK**

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah salah satu indikator pengukur performa mesin yang banyak diterapkan para pelaku industri di dunia. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan metode pengukuran efektivitas penggunaan peralatan dalam penerapan program Total Productive Maintenance (TPM). Metode ini telah banyak diaplikasikan dalam proses manufaktur perusahaan yang berasal dari Negara Jepang, benua Eropa maupun Amerika. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya yang membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor yang menjadikan metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di dunia. Untuk mendapatkan nilai OEE maka diperlukan perhitungan tiga rasio, yaitu *Availability Factor*, *Performance Factor*, dan *Quality Factor*. Penelitian ini dilakukan pada *Cylinder Head Line* karena sering terjadi *line stop* akibat tingginya *breakdown time*. Faktor yang menyebabkan proses produksi pada *Cylinder Head Line* PT. TMMIN berjalan kurang maksimal adalah tingginya *breakdown time* yang menyebabkan *line stop*. Terjadinya *breakdown* pada mesin biasanya disebabkan oleh keausan part, kesalahan kontrol dari operator, sistem pendingin yang tidak berjalan normal, dll. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai OEE *Cylinder Head Line* PT. TMMIN adalah sebesar 94,03%. Nilai tersebut telah melampaui nilai standard OEE Internasional sebesar 85%.

## **ABSTRACT**

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* is one of the measuring indicators of machine performance which widely applied by industry actors in the world. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* is a method of measuring the effectiveness of the use of equipment in implementation of Total Productive Maintenance (TPM). This method has been widely applied in the manufacturing process of companies originating from Japan, Europe and America. Ability clearly identifying root causes and contributing factors that make improvement efforts be focused are the factors that make this method was applied thoroughly by many companies in the world. The calculation of OEE value requires three ratio, *Availability Factor*, *Performance Factor*, and *Quality Factor*. The factors that led to the production process in the *Cylinder Head Line* PT. TMMIN less than the maximum run time is the high *breakdown* that led to the stop line. The occurrence of *breakdown* in the engine is usually caused by wear and tear of parts, error control of the operator, the cooling system is not running normally, etc. The results showed the value of OEE *Cylinder Head Line* PT. TMMIN amounted to 94.03%. The value has exceeded the value of International standard OEE of 85%.

## 1. Pendahuluan

Pada saat ini dunia telah memasuki era globalisasi dimana tidak ada lagi penghalang antara seluruh negara-negara di dunia. Era globalisasi ini ditandai dengan berlangsungnya perdagangan bebas yang mengakibatkan semakin ketatnya persaingan dunia bisnis. Untuk menyikapi hal tersebut, maka setiap perusahaan dituntut untuk selalu memperbaiki setiap departemen dan proses yang ada didalamnya. Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan utilisasi peralatan (mesin) seoptimal mungkin.

Suatu perusahaan manufaktur dituntut untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas terutama pada rantai produksi demi meningkatkan kinerja perusahaan.. Peningkatan produktivitas sangatlah penting bagi perusahaan untuk memperoleh keberhasilan pada proses produksi. Bila produktivitas tenaga kerja tinggi maka akan sangat menunjang kemajuan perusahaan dan juga dapat meningkatkan daya saing perusahaan terutama untuk menghadapi era pasar global sekarang ini.. Salah satu contoh peningkatan produktivitas adalah dengan mengevaluasi kinerja

fasilitas produksi pada perusahaan. Pada umumnya, masalah yang ditimbulkan dari fasilitas produksi yang menyebabkan proses produksi terganggu atau terhenti sama sekali dapat dikategorikan menjadi 3, yakni faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor mesin. Ketiga hal tersebut saling mempengaruhi antara satu dengan lainnya.

Dari hasil observasi, pada area *Cylinder Head Line* bulan Januari 2014 memiliki masalah waktu *line stop* yang paling tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya. Hal ini disebabkan oleh tingginya *breakdown duration* pada mesin tersebut karena berbagai hal, *Cylinder Head Line* memiliki tingkat kerusakan tertinggi setiap tahunnya apabila dibandingkan dengan *line* yang lainnya. Sehingga pada *Line Cylinder Head* membutuhkan perhatian khusus agar mesin dan peralatan yang digunakan dapat bekerja secara efektif.

## 2. Studi Pustaka

### Sistem Perawatan

Menurut Gasperz (1992), perawatan (*maintenance*) merupakan suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari

sistem itu dapat diharapkan menghasilkan output sesuai dengan yang dikehendaki. Sistem perawatan dapat dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, dimana apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka lebih intensif. Pada dasarnya terdapat dua prinsip utama sistem perawatan yaitu:

1. Menekan (memperpendek) periode kerusakan (*breakdown period*) sampai batas minimum dengan mempertimbangkan aspek ekonomis.
2. Menghindari kerusakan (*breakdown*) tidak terencana kerusakan tiba-tiba.

Menurut Gasperz (1992) terdapat dua kegiatan dalam sistem perawatan yang berkaitan dengan tindakan perawatan yaitu:

1. Perawatan yang bersifat preventif  
Perawatan ini dimaksudkan untuk menjaga keadaan peralatan sebelum peralatan itu menjadi rusak. Pada dasarnya yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak diduga dan menentukan keandalan yang dapat menyebabkan fasilitas produk mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses operasi. Dengan demikian semua fasilitas operasi yang mendapat perawatan

preventif akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi yang siap digunakan untuk setiap proses waktu, hal ini memerlukan suatu rencana dalam jadwal perawatan yang sangat cermat dan rencana yang lebih tepat.

2. Perawatan yang bersifat korektif  
Perawatan ini dimaksudkan untuk memperbaiki perawatan yang rusak. Pada dasarnya aktivitas yang dilakukan adalah pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan ataupun kelainan pada mesin tersebut. Perawatan korektif dapat didefinisikan perbaikan yang dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi tidak dilakukan perawatan preventif tapi sampai pada waktu tertentu rusak. Jadi dalam hal ini kegiatan perawatan sifatnya harus menunggu sampai terjadi kerusakan.

### ***Total Productive Maintenance (TPM)***

Pengertian TPM menurut Roy Davis dalam buku *Productivity Improvements Through TPM : The Philosophy and Application of Total Productive Maintenance* adalah sebagai berikut.

*Total Productive Maintenance (TPM)* adalah pendekatan yang dilakukan negara Jepang untuk memaksimalkan efektivitas mesin yang digunakan dalam

bisnis mereka. Hal ini tidak hanya melibatkan pemeliharaan, tetapi semua aspek dari operasi dan instalasi mesin-mesin, dan motivasi untuk orang yang bekerja dalam perusahaan. (Davis, 1995)

Seiichi Nakajima yang merupakan tokoh pembawa TPM ke Jepang berpendapat sebagai berikut. Tujuan TPM adalah untuk meningkatkan efektivitas peralatan sehingga setiap peralatan dapat dioperasikan secara maksimal dan dipertahankan pada tingkat itu. Manusia, pekerja, dan mesin harus berfungsi baik, di bawah kondisi optimal dengan kerusakan nol dan nol cacat. Meskipun sulit mendekati nol, percayalah bahwa tercapainya nol cacat merupakan prasyarat penting bagi keberhasilan dari TPM. TPM memaksimalkan efektivitas peralatan melalui dua jenis kegiatan, yaitu:

1. Kuantitatif: meningkatkan ketersediaan peralatan total dan meningkatkan produktivitas dalam jangka waktu operasi tertentu.
2. Kualitatif: mengurangi jumlah produk cacat, menstabilkan dan meningkatkan kualitas.

Seiichi Nakajima mengungkapkan bahwa tujuan awal dari TPM yaitu terus memperbaiki semua kondisi operasional dalam sistem produksi; dengan menstimulasi kesadaran sehari-hari

semua karyawan. Ini menjelaskan bahwa fokus TPM memang bukan hanya pada perlakuan terhadap mesin, namun juga operator dan kondisi kerja.

TPM berfokus pada sistem manufaktur (meskipun manfaatnya berlaku untuk hampir semua “proses”). Setelah konsep TPM melebar, hal ini yang terlibat yaitu pemasok dan pelanggan (*Supply Chain*). Metodologi berikutnya disebut dengan *Lean Manufacture*. (Nakajima, 1988)

### ***Overall Equipment Effectiveness (OEE)***

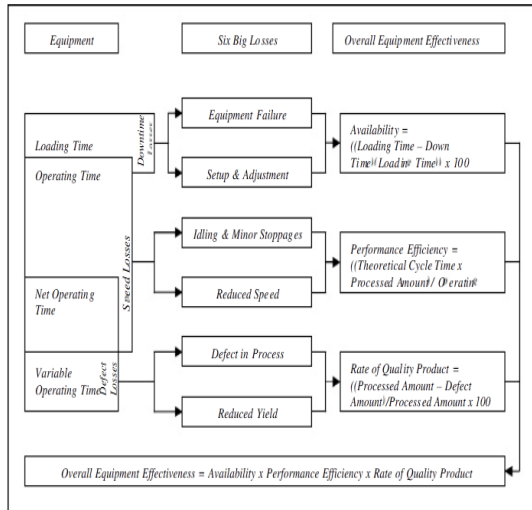
*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda.

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah tingkat keefektifan fasilitas secara menyeluruh yang diperoleh dengan memperhitungkan *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*. (Davis, 1995).

OEE didapatkan melalui persamaan berikut:

$$OEE = Availability(\%) \times Performance\ Efficiency(\%) \times Quality\ Rate(\%)$$

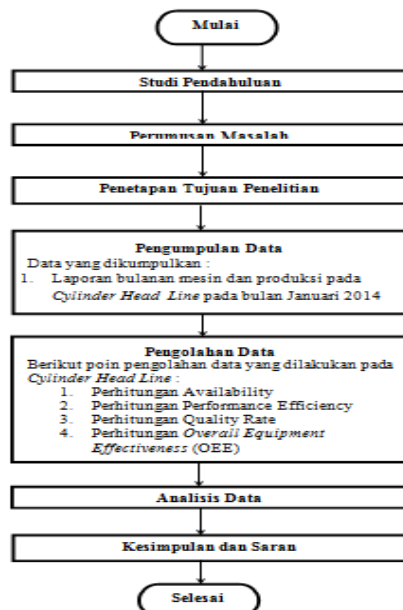
Untuk lebih jelasnya perhitungan OEE dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Prosedur Perhitungan OEE

(Nakajima, 1988)

### 3. Metodologi Penelitian



Gambar 1 Metodologi Penelitian

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### Availability Factor (Faktor Ketersediaan)

Total downtime selama 20 hari kerja pada bulan Januari 2014 adalah 26,17 jam. Jumlah *valueable operating time* dihitung dengan menjumlahkan total downtime dengan jumlah waktu operasi teoritis. Jumlah waktu operasi teoritis selama 20 hari dihitung dengan mengalikan kecepatan produksi teoritis dengan total produksi selama 20 hari adalah 436.025 jam ( $50 \frac{\text{unit}}{\text{jam}} \times 17441 \text{ unit} = 436.025 \text{ jam}$ ).

Dengan begitu, jumlah *valueable operating time* adalah  $436.025 \text{ jam} + 26.17 \text{ jam} = 462.195 \text{ jam}$ .

*Availability Factor* dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Availability Factor} &= \frac{\text{valueable operating time}}{\text{available operating time}} \\ &= \frac{436.025 \text{ jam}}{462.195 \text{ jam}} = 0.9492 \end{aligned}$$

Maka dapat diketahui *Availability Factor Cylinder Head Line* adalah sebesar 94.92%

#### Performance Factor (Faktor Performansi)

Untuk menghitung faktor performansi, diperlukan dua faktor utama yaitu kecepatan produksi teoritis sebesar 50 unit/jam atau 0.83 unit/menit dan total output produksi selama 20 hari sebesar  $17441 \text{ unit} - 164 \text{ unit} = 17277 \text{ unit}$ .

Dengan menggunakan persamaan performansi, maka faktor performansi dapat diketahui, yaitu :

*Performance Factor*

$$= \frac{(\text{teoritical cycle time} \times \text{output})}{\text{operating time}}$$

$$= \frac{0.83 \text{ unit/menit} \times 17277 \text{ unit}}{(436.051 \text{ jam} \times 60 \text{ menit/jam})}$$

$$= 1$$

Maka dapat diketahui *Performance Factor Cylinder Head Line* adalah sebesar 100%

***Quality Factor (Faktor Kualitas)***

Untuk menghitung faktor kualitas dibutuhkan total jumlah *scrap* selama 20 hari. Berdasarkan tabel 4. Dapat diketahui total jumlah *scrap* selama 20 hari sebesar 164 ton dan total produksi sebesar 17441 unit, maka faktor kualitas dapat dihitung dengan rumus berikut :

*Quality Factor*

$$= \frac{\text{total produksi} - \text{total scrap}}{\text{total produksi}}$$

$$= \frac{17441 \text{ unit} - 164 \text{ unit}}{17441 \text{ unit}} = 0.9906$$

Maka dapat diketahui *Quality Factor Cylinder Head Line* adalah sebesar 99.06%

***Overall Equipment Effectiveness***

Setelah mendapatkan nilai faktor ketersediaan, faktor performansi, dan faktor kualitas kita dapat menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan rumus sebagai berikut:

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

$$OEE = 94.92 \% \times 100 \% \times 99.06$$

$$OEE = 94.03 \%$$

Dari perhitungan di atas maka diketahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari *Cylinder Head Line* PT. TMMIN sebesar 94.03%.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan OEE yang telah dilakukan dapat diketahui tingkat *Availability Factor Cylinder Head Line* PT. TMMIN adalah sebesar 94,92%. Nilai tersebut telah melebihi standard dunia yaitu sebesar 90%.
2. Berdasarkan hasil perhitungan OEE yang telah dilakukan dapat diketahui tingkat *Performance Factor Cylinder Head Line* PT. TMMIN adalah sebesar 100%. Nilai tersebut merupakan nilai sempurna karena telah melebihi standard dunia yaitu sebesar 95%.
3. Berdasarkan hasil perhitungan OEE yang telah dilakukan dapat diketahui

tingkat *Quality Factor Cylinder Head Line* PT. TMMIN adalah sebesar 99,06%. Nilai tersebut telah melebihi standard dunia yaitu sebesar 99%.

4. Dengan mengetahui nilai Availability Factor, Performance Factor, dan Quality Factor Cylinder Head Line, dapat diketahui nilai OEE Cylinder Head Line PT. TMMIN adalah sebesar 94,03%. Nilai tersebut telah melampaui nilai standard OEE Internasional sebesar 85%.
5. Adapun faktor yang menyebabkan proses produksi pada Cylinder Head Line PT. TMMIN berjalan kurang maksimal adalah tingginya *breakdown time* yang menyebabkan *line stop*. Terjadinya *breakdown* pada mesin biasanya disebabkan oleh keausan part, kesalahan kontrol dari operator, sistem pendingin yang tidak berjalan normal, dll.

#### **Daftar Pustaka**

Davis, R K. 1995. *Productivity Improvement Through TPM*. London : Prentice Hall

Nakajima, S. 1988. *Introduction to Total Productive Maintenance*. Cambridge, MA : Productivity Press

Gaspersz, Vincent. 1992. *Analisis Sistem Terapan Berdasarkan Pendekatan Teknik Industri*. Bandung : Tarsito