

## **BAB IV**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **4.1.1 Pengertian OEE**

Pengertian OEE menurut Ansori & Mustajib (2013) OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *Six Big Losses* peralatan. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha, perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan didunia.

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah besarnya efektifitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin. OEE dihitung dengan memperoleh dari availabilitas dari alat – alat perlengkapan, efisiensi kinerja dari proses dan rate dari mutu produk (Ansori & Mustajib, 2013)

Berikut rumus perhitungan OEE :

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

(Ansori & Mustajib 2013) menyatakan bahwa dalam pelaksanaan OEE ada beberapa manfaat yang dapat diambil dari OEE antara lain :

1. Dapat digunakan untuk menentukan *starting point* dari perusahaan ataupun peralatan atau mesin.
2. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi kejadian *bottleneck* didalam peralatan atau mesin.
3. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi kerugian produktifitas (*true productivity losses*).

Dapat digunakan untuk menentukan prioritas dalam usaha untuk meni

#### **4.1.2 Standard Nilai OEE Kelas Dunia**

Menurut Nakajima (1989) dalam (Ansori & Mustajib 2013) kondisi ideal untuk OEE setelah dilaksanakannya TPM suatu perusahaan adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. 1** Nilai Ideal Kinerja OEE

<b><i>OEE Factor</i></b>	<b><i>OEE Procented (world class)</i></b>
<i>Avalibility</i>	90,00%
<i>Performance</i>	95,00%
<i>Quality</i>	99,00%
<b><i>Overall OEE</i></b>	<b>85,00%</b>

Sumber : Ansori & Mustajib, 2013

Berikut penjelasan standar nilai OEE pada tabel diatas :

Jika OEE = 100%, maka produksi dianggap sempurna. Hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat dan tidak ada *downtime*.

1. Jika OEE = 85%, produk dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan tujuan jangka panjang.
2. Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar tetapi menunjukkan ada ruang yang besar *untuk improvement*.
3. Jika OEE = 40 %, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tetapi dalam kebanyakan kasus dapat

dengan mudah di *improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan – alasan *downtime* dan mengenai sumber – sumber penyebab *downtime* secara satu persatu).

#### **4.2 Six Big Losses (Enam Kerugian Besar)**

Menurut Nakajima (1998) dalam (Ansori & Mustajib 2013) kegiatan dan tindakan yang dilakukan tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin atau peralatan dan meminimalkan downtime mesin atau peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin atau peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan efisien. Terdapat enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin dan peralatan. Keenam kerugian tersebut dikenal dengan istilah *six big losses*. Dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses*. *Downtime* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *breakdown* dan *setup and adjustment*. Sedangkan *speed losses* terdiri dari dua macam kerugian,

yaitu *idling and minor stoppages* dan *reduced speed*. *Defect* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *defect in process* dan *reduced yield*. Dari keenam kerugian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga jenis kerugian terkait dengan proses produksi yang harus diantisipasi, yaitu *downtime loss* yang mempengaruhi *availability rate*, *speed loss* yang mempengaruhi *performance rate*, *quality loss* yang mempengaruhi *quality rate*. *Six Big Losses* dihitung untuk mengetahui OEE dari suatu peralatan agar dapat diambil langkah – langkah untuk perbaikan mesin tersebut secara efektif. Secara garis besar keenam kerugian dalam identifikasi tersebut dapat dipetakan kedalam beberapa klasifikasi waktu permesinan antara lain waktu operasi yang bernilai tambah (*valuable operating time*), waktu operasi bersih (*net operating time*), waktu operasi (*operating time*), waktu proses (*loading time*).

Berikut penjelasan mengenai enam kerugian besar dipaparkan dengan Tabel 4.2

**Tabel 4. 2 Six Big Losses**

<b>Six Big Losses</b>	<b>Pengertian</b>
<i>Breakdown Loss</i>	Kerugian berhubungan dengan kegagalan. Jenis kegagalan meliputi fungsi <i>stopping sporadic</i> kegagalan dan fungsi mengurangi kegagalan dimana fungsi peralatan turun dibawah tingkat normal
<i>Setup and Adjustment Loss</i>	Kerugian kemacetan terjadi ketika perubahan system kerja. Kerugian ini disebabkan adanya perubahan pada saat beroperasi. Penggantian peralatan memerlukan waktu shutdown sehingga alat dapat dipertukarkan
<i>Reduced Speed Loss</i>	Kerugian berhubungan dengan kecepatan operasi actual yang rendah, dibawah kecepatan operasi ideal
<i>Idling and Minor Stoppage Loss</i>	Kerugian yang terjadi ketika menunggu atau mendinginkan sehubungan dengan adanya pembersihan dan penataan ulang

<i>Defect in Process</i>	Kerugian waktu sehubungan dengan cacat dan pengerjaan ulang, kehilangan keuangan sehubungan dengan menurunnya kualitas produk, dan kehilangan waktu yang diperlukan untuk memperbaiki produk cacat menjadi sempurna
<i>Reduced Yield Loss</i>	Kerugian material sehubungan dengan perbedaan pada input berat bahan dan berat dari produk berkualitas.

Sumber : Ansori & Mustajib, 2013

### **4.3 Alat – alat yang Dipergunakan dalam Mengevaluasi Akar Penyebab Rendahnya Produktivitas dalam Perusahaan**

#### **4.3.1 Histogram**

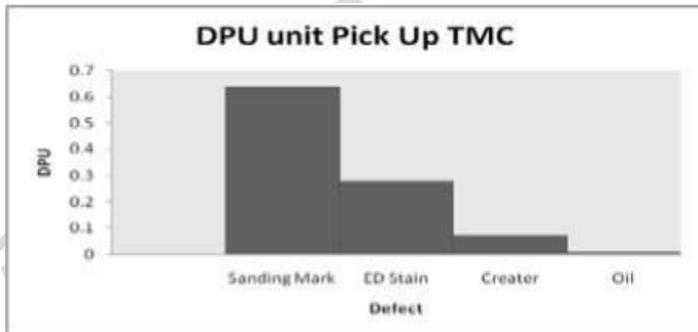
Menurut Walpole (1995) dalam Rani & Setiawan (2016) histogram dikenal juga sebagai grafik distribusi frekuensi. Data yang semula mentah disusun dalam kelompok data atau kelas – kelas data tertentu. Pengelompokan data tersebut dengan cara mendistribusikan data dalam kelas dan menetapkan banyaknya nilai yang termasuk dalam setiap kelas (frekuensi kelas). Dengan distribusi frekuensi baik data

kualitatif maupun kuantitatif dapat disajikan dalam bentuk yang ringkas dan jelas.

Histogram ini juga menunjukkan kemampuan proses dan apabila kemungkinan histogram dapat menunjukkan hubungan dan spesifikasi proses dan angka-angka nominal misalnya rata-rata. Dalam histogram, garis vertikal menunjukkan banyak observasi tiap – tiap kelas, diagram ini sangat cocok untuk data yang dikelompokkan. Histogram dapat dianalisis lebih lanjut sehingga dapat diperoleh antara lain tendensi sentral, frekuensi terbesar (modus), titik tengah (median), nilai rata-rata (mean), dan simpangan baku (standar deviasi). Dengan demikian histogram dapat dipergunakan sebagai suatu alat untuk :

1. Mengkomunikasikan informasi mengenai suatu informasi dalam proses.
  2. Membantu manajemen dalam membuat keputusan – keputusan yang berfokus kepada usaha perbaikan terus menerus (*continuous improvement effort*). Tujuan dari penggunaan histogram adalah sebagai berikut :
1. Membantu dengan mudah penyebaran data yang ada.

2. Mempermudah melihat dan menginterpretasikan data.
3. Sebagai alat pengendalian proses
4. Sehingga dapat mencegah timbulnya masalah



**Gambar 4. 1** Contoh Histogram

*Sumber : Rani & Setiawan, 2016*

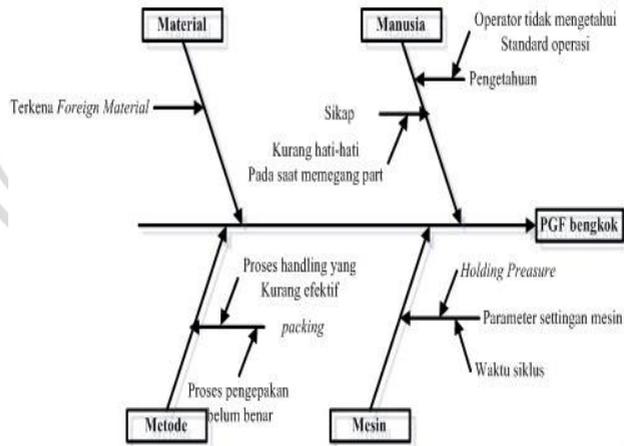
#### 4.3.2 Diagram Sebab – Akibat (Ishikawa)

Menurut Dahlgaard (1998) dalam Rani & Setiawan (2016), diagram sebab akibat juga disebut diagram Ishikawa karena pertama kali ditemukan oleh Dr Kauro Isikawa pada tahun 1943 dalam hubungannya dengan program mutu pada Kawasaki *Steel Work* di Jepang dan ada juga yang menyebut sebagai Fishbone Diagram.

Menurut Gaspersz (1998) dalam Rani & Setiawan (2016) diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang

digunakan untuk menunjukkan faktor – faktor penyebab (sebab) dan karakteristik mutu (akibat) yang disebabkan oleh faktor – faktor penyebab itu

Selain itu menurut Ishikawa (1989) dalam Rani & Setiawan 2016) menyebutkan bahwa diagram sebab akibat digunakan untuk menggambarkan dengan jelas macam – macam sebab yang dapat mempengaruhi mutu produk dengan jalan menyisihkan dalam mencari hubungan antara sebab – sebab tersebut. Untuk menentukan faktor – faktor yang berpengaruh, ada lima faktor utama yang harus diperhatikan yaitu manusia, material, metode, mesin dan lingkungan.



**Gambar 4. 2** Contoh Fishbone Diagram

Sumber : Rani & Setiawan, 2016