

**ANALISA PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)
UNTUK MENINGKATKAN AVAILABILITY DAN PERFORMANCE
PADA MESIN FILLING DI PT SC**

Wirawan Aryanto Balol

Abstrak: Analisa perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) ini dilakukan di PT SC yang bergerak di bidang makanan dan minuman di wilayah Pandaan Kabupaten Pasuruan dan telah berdiri sejak tahun 2006. Perusahaan ini selalu concern untuk meningkatkan efisiensi dan pengembangan agar menciptakan kerja yang efisien dan efektif, serta mengurangi cacat produk dan kehilangan waktu dari proses produksi. Dalam jurnal penelitian ini memakai pendekatan OEE sejalan dengan yang dilakukan oleh perusahaan dan menitik beratkan pada mesin filling. Perusahaan sendiri menargetkan nilai OEE pada mesin filling sebesar 90%, namun dari hasil real dilapangan menunjukkan nilai OEE adalah 87.10%. Dan ini disebabkan nilai Availability dan Performance mesin yang tidak optimal karena terdapat downtime mesin, yang utamanya yaitu : heater error, Feedout tidak center, top chain putus, setting awal jalan dan cutting tumpul.

Keywords: *availability, performance and Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Peningkatan hasil produksi pada industri makanan minuman, dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan mesin, peralatan produksi, meningkatkan utilitas dan menambah umur operasi kerjanya dengan proses maintenance. Utilisasi dari peralatan pada rata-rata industri manufaktur adalah sekitar setengah dari kemampuan mesin yang sesungguhnya (Nakajima, 1988). Seringkali maintenance yang dilakukan tidak sesuai dengan masalah utama sehingga pengeluaran menjadi mubazir. Ini tentu saja disebabkan oleh tim yang kurang detail untuk mendapatkan secara rinci point-point akar permasalahan, sehingga untuk mengatasi problem ini diperlukan suatu metode yang mampu memberi penjelasan untuk point-point permasalahan dengan jelas agar mendapatkan point utama apa yang harus dilakukan untuk peningkatan performa mesin dan peralatan secara optimal (Jonsson dan Lesshammar, 1999). PT. SSC merupakan salah satu perusahaan makanan minuman besar di Indonesia yang memproduksi berbagai jenis produk dengan beberapa ukuran packaging. PT. SSC harus menambah waktu operasi mesin-mesin yang ada, salah satunya yaitu mesin Filling yang digunakan untuk mengemas produk teh 16 Line. Target perusahaan untuk nilai OEE mesin tersebut adalah 90%. Tapi secara real acap kali target tersebut tidak tercapai. Dan untuk mengukur performance mesin-mesin tersebut perlu dibuat perhitungan dan analisis nilai Overall Equipment Effectiveness.

(OEE) diperlukan untuk mengukur sejauh mana performa dan menganalisis faktor – faktor utama penyebab mesin filling tidak bekerja secara optimal. Menurut Nakajima (1988), terdapat enam masalah yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin dan peralatan. Keenam kerugian tersebut dikenal dengan istilah Six Big Losses yang digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Availability (Ketersediaan waktu), terdiri dari:
 - a. Kerusakan (breakdown losses)
 - b. Pengaturan dan penyesuaian (setup and adjustment losses)

$$Availability = \frac{Operating\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad \dots (1)$$

$$Operating\ time = Loading\ time - downtime \quad \dots (2)$$

$$Loading\ time = Working\ time - plan\ downtime \quad \dots (3)$$

Wirawan Aryanto Balol adalah dosen Teknik Industri Universitas Wisnuwardhana Malang
Email: wirawanaryanto@gmail.com

2. Performa (Kinerja mesin), terdiri dari:

- a. Berhenti sejenak (small stops)
- b. Kehilangan kecepatan (speedlosses)

$$Performance\ rate = \frac{Net\ Operating\ Time}{Operating\ time} \times 100\% \quad \dots (4)$$

$$NOT = (Real\ Output + Product\ Defect) \times Takt\ Time \quad \dots (5)$$

$$Takt\ time = \frac{Loading\ time}{output\ maksimal} \quad \dots (6)$$

$$Performance\ Loss = OT - NOT \quad \dots (7)$$

3. Quality (kualitas produk), terdiri dari:

- a. Kecacatan produksi (quality defect) dan daur ulang (rework losses)
- b. Kerugian nisbah (yield losses)

$$Quality\ rate = \frac{Real\ Output}{Real\ Output + Product\ Defect} \times 100\% \quad \dots (8)$$

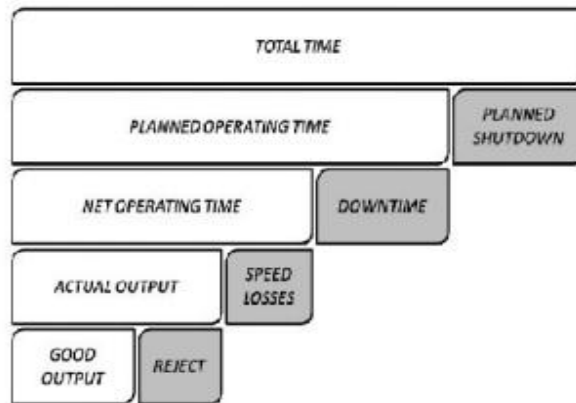
$$VOT = NOT - Defect\ Loss \quad \dots (9)$$

$$Defect\ Loss = Product\ defect \times Takt\ time \quad \dots (10)$$

Dengan ketiga golongan utama untuk mengetahui six big losses tersebut dapat diperoleh perhitungan nilai OEE sebagai berikut:

$$OEE = Availability(\%) \times Performance(\%) \times Quality(\%) \dots (11)$$

Gambar 1. Dibawah ini akan menunjukkan hierarki mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai OEE.



Gambar 1. Faktor-faktor OEE

METODE

Penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung untuk melihat bagaimana mesin filling tersebut dijalankan dan untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk perhitungan OEE. Disamping itu juga peneliti melakukan brainstorming dengan operator yang menjalankan mesin untuk mendapatkan informasi penting terkait point-point penyebab masalah yang terjadi saat mengoperasikan mesin filling, sebagai acuan untuk mengajukan usulan perbaikan setelah didapatkan perhitungan nilai OEE. Disamping itu juga selain pengamatan dan brainstorming dengan operator ini dilakukan juga studi literatur untuk menunjang proses perhitungan nilai OEE, mulai dari Jurnal Ilmiah Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 13, No. 1, Juni 2014 ISSN 1412-6869. Dan faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam perhitungan OEE, nilai availability mesin, performace rate ratio dan quality rate ratio dari mesin filling.

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perhitungan data awal, Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan nilai OEE mesin filling menggunakan rumus (1) untuk menentukan nilai Availability,

dengan rumus, (4) untuk menentukan nilai performance rate, dan dengan rumus, (8) untuk menentukan besar nilai Quality rate serta dengan rumus (11) untuk menentukan nilai OEE.

| Mesin | Availability Rate | Performance Rate | Quality Rate | OEE |
|----------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| | [%] | [%] | [%] | [%] |
| FILLING NO. 01 | 86.92% | 88.94% | 97.87% | 75.67% |
| FILLING NO. 02 | 92.84% | 92.45% | 99.25% | 85.18% |
| FILLING NO. 03 | 92.60% | 94.68% | 99.09% | 86.88% |
| FILLING NO. 04 | 92.09% | 94.90% | 100.33% | 87.68% |
| FILLING NO. 05 | 91.91% | 89.96% | 97.55% | 80.65% |
| FILLING NO. 06 | 90.98% | 92.35% | 98.83% | 83.03% |
| FILLING NO. 09 | 94.44% | 99.99% | 99.66% | 94.11% |
| FILLING NO. 11 | 92.55% | 97.80% | 98.99% | 89.61% |
| FILLING NO. 12 | 93.56% | 96.87% | 99.50% | 90.18% |
| FILLING NO. 13 | 92.33% | 97.46% | 99.23% | 89.29% |
| FILLING NO. 14 | 93.56% | 96.35% | 99.11% | 89.35% |
| FILLING NO. 15 | 94.40% | 95.85% | 99.27% | 89.82% |
| FILLING NO. 16 | 93.14% | 97.55% | 98.87% | 89.83% |
| TOTAL | 92.45% | 95.10% | 99.07% | 87.10% |

Tabel 1. Hasil Perhitungan Availability, Performance rate, Quality Production Rate dan

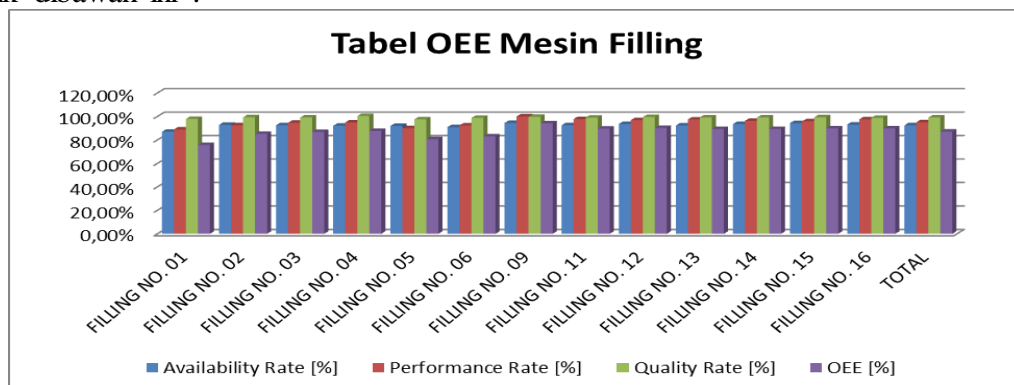
Analisa Perhitungan OEE

Dari hasil pengumpulan data dan perhitungan OEE setiap shift selama 1 minggu, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai OEE mesin packing 1 minggunya dengan menjumlahkan loading time, operating time, performance loss, NOT, defect loss dan VOT guna untuk menentukan nilai availability, performance dan quality rate serta OEE mesin selama 1 bulan sehingga diperoleh nilai OEE sebesar 87,10% sementara target perusahaan untuk nilai OEE mesin filling adalah 90%, ini berarti nilai OEE packing belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan. Tabel berikut adalah hasil total perhitungan Availability, Performance Rate dan Quality Production Rate.

| Mesin | Availability Rate | Performance Rate | Quality Rate | OEE |
|--------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| | [%] | [%] | [%] | [%] |
| TOTAL | 92.45% | 95.10% | 99.07% | 87.10% |

Tabel 2. Hasil total perhitungan Availability, Performance Rate dan Quality Production Rate

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai availability 92,45 % , nilai performance rate 95.10% dan nilai quality production sebesar 99.07% dapat juga dilihat dari table grafik dibawah ini :



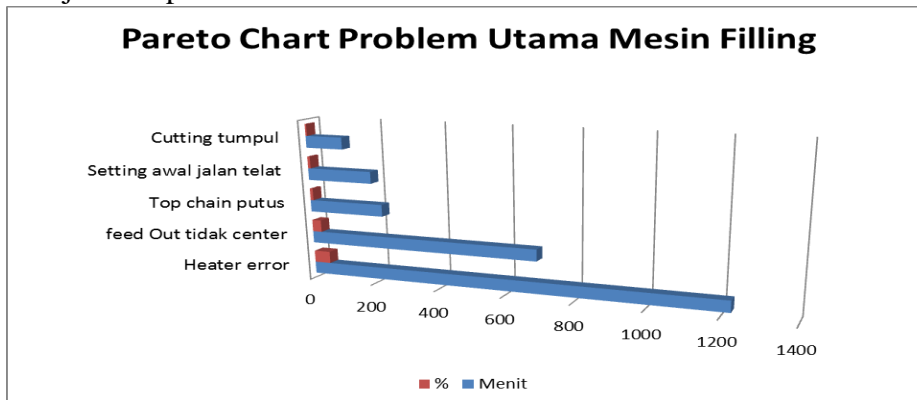
Tabel 3. Grafik Availability, Performance Rate dan Quality Production Rate

Dari table diatas maka terlihat bahwa faktor yang membuat nilai OEE tidak mencapai target dari perusahaan adalah nilai availability dan performance mesin. Untuk mencapai target yang dibuat perusahaan maka usulan perbaikan yang diajukan untuk meningkatkan nilai OEE adalah meningkatkan nilai availability dan performance dengan menggunakan metode fishbone dimana yang diprioritaskan adalah faktor-faktor utamanya. Berikut adalah data penyebab utama penurunan nilai availability dan performance mesin filling dari hasil pengamatan dan rekap laporan harian.

| Problem | Menit | % |
|----------------------------------|-------|--------|
| Heater error | 1227 | 49.74% |
| feed Out tidak center | 695 | 28.17% |
| Top chain putus | 230 | 9.32% |
| Awal jalan telat tunggu cek brix | 200 | 8.11% |
| Cutting tumpul | 115 | 4.66% |

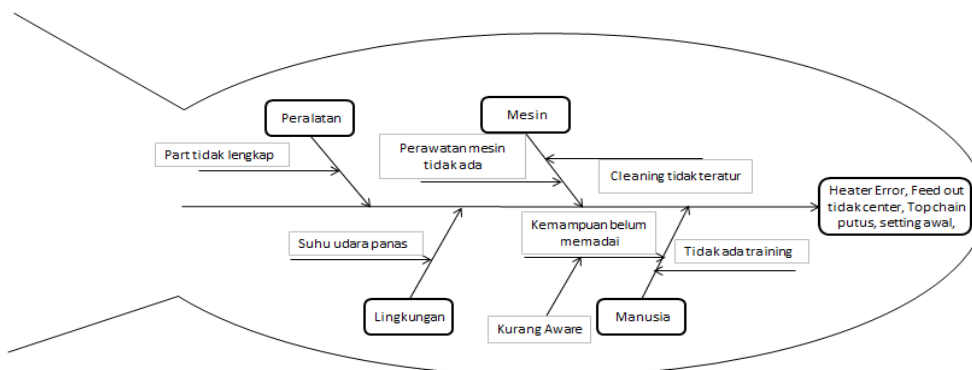
Tabel 4. Data Downtime Mesin Filling

Dari data pada Tabel 4 data downtime mesin filling kemudian dibuat diagram pareto seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Faktor yang memiliki prosentase paling besar adalah faktor heater error yang harus disetting. Dengan beberapa factor-faktor yang menjadi penyebab utama tidak tercapainya availability dan performance mesin filling, kemudian dianalisa dengan menggunakan metode fishbone yang hasilnya ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 2. Pareto Downtime Mesin Filling

Diagram Fishbone



Gambar 3. Diagram Fishbone Mesin Filling

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan heater, feed out tidak center, top chain putus, awal jalan telat jalan dan cutting tumpul, yang memberi

sumbangsi terbesar untuk downtime ini lebih disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Operator belum memiliki skil pencegahan kerusakan besar yang mumpuni,
2. Perawatan atau preventive maintenance mesin filling tidak dilakukan secara rutin sehingga mesin tidak bisa bekerja optimal dan akan sulit untuk kendalikan saat ada ketidaksesuaian,
3. Suku cadang mesin yang tidak tersedia secara lengkap baru disediakan saat kondisi urgent,
4. Suhu udara ruangan kerja operator yang panas sehingga menyebabkan kondisi pekerja tidak nyaman

Usulan Perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE berdasarkan dari faktor-faktor utama penyebab terjadinya downtime dalam pengoperasian mesin filling sebagai berikut :

1. Untuk Faktor manusia dimana perlu ditambah skil/kemampuannya serta memberi semangat terlebih untuk lebih aware terhadap mesin dan sarana prasarana kerjanya maka perlu diberi training berkala mengenai penanganan mesin filling, juga basic dan penerapan GMP perlu ditingkatkan,
2. Untuk Faktor Preventive maintenance yang tidak berjalan maka perlu dijadwalkan dan disediakan waktu untuk team dilapangan melakukan proses preventive maintenance,
3. Untuk Faktor suku cadang mesin yang tidak tersedia maka setiap individu terkait harus diberi penyegaran untuk lebih aware lagi agar tidak sampai suku cadang guna perbaikan atau kegiatan preventive maintenance tetap berjalan dengan baik,
4. Untuk Faktor suhu udara perlu ditambahkan chiller ruangan untuk menurunkan suhu ruangan dan hood untuk menarik udara panas agar tidak terkumpul di ruangan sehingga pekerja/operator dapat bekerja dengan nyaman.

KESIMPULAN

Dari pengumpulan data dan perhitungan OEE mesin packing selama satu minggu di PT.SC, Food & Bavarage Factory dapat disimpulkan:

1. Target perusahaan untuk nilai OEE mesin filling adalah 90%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin filling 87.10%. Hal ini berarti bahwa nilai OEE packing belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan.
2. Dilihat dari Gambar 1.faktor-faktor perhitungan OEE, faktor availability dan performance adalah faktor yang menyebabkan nilai OEE mesin filling tidak memenuhi target 90% yang ditetapkan perusahaan.
3. Dengan data analisis dan dengan diagram pareto terkait faktor-faktor nilai availability mesin menunjukkan bahwa heater error, Feedout tidak center, top chain putus, setting awal jalan dan cutting tumpul merupakan factor-faktor yang utama yang menyebabkan mesin filling tidak bekerja optimal dan harus segera diatasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Vincent, Gaspersz. 2007. Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries. PT Gramedia Pustaka Mandiri, Jakarta.
- Jonsson, P.; dan Lesshammar, M. 1999. "Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance Measurement Systems – The Role of OEE". International Journal of Operations and Production Management. Vol. 19, p. 55.
- Nakajima, S. 1988. Introduction to Total Productive Maintenance. Portland: Productivity Press, Inc., Jakarta