

---

# ANALISIS PERHITUNGAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) PADA MESIN *PACKING* UNTUK MENINGKATKAN NILAI *AVAILABILITY* MESIN

Ida Nursanti<sup>1</sup> dan Yoko Susanto<sup>2</sup>

---

**Abstract:** PT. XYZ is a food and beverage company in Indonesia which produces many kinds of products with several different packing size since 1979. PT. XYZ always strives to improve production efficiency, especially in minimizing waste and loss that occur in every process of production. This study was conducted to calculate the Overall Equipment Effectiveness (OEE) of packaging machines at line 2 of PT. XYZ and identify the cause of the loss and waste that exist during production process. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method to evaluate how effectively a manufacturing operation is utilized. The result of this research indicated that the OEE percentages of packaging machines both Weighing and SVB do not meet the company's standards, which is 80 %. The main factor causing the declining value of OEE is machine availability and it is happened because the machine operator takes a long time to set up the machine.

**Keywords:** *avalability, Overall Equipment Effectiveness (OEE), and production efficiency*

---

## PENDAHULUAN

Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan, adalah dengan meningkatkan utilitas peralatan yang ada seoptimal mungkin dan memperpanjang umur ekonomisnya. Utilisasi dari peralatan pada rata-rata industri manufaktur adalah sekitar setengah dari kemampuan mesin yang sesungguhnya (Nakajima, 1988). Pada praktiknya, seringkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Hal ini disebabkan tim tidak mendapatkan dengan jelas akar permasalahan yang terjadi dan faktor-faktor penyebabnya, sehingga dalam upaya mengatasi masalah ini tim tidak efektif dalam mengatasinya. Untuk itu diperlukan suatu metode yang mampu mengungkapkan permasalahan dengan jelas agar dapat dilakukan peningkatan terhadap kinerja mesin dan peralatan secara optimal (Jonsson dan Lesshammar, 1999).

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan makanan dan minuman besar di Indonesia yang memproduksi banyak jenis produk dengan beberapa ukuran *packing* yang berbeda juga. Hal ini berarti, PT. XYZ harus meningkatkan utilitas mesin-mesin yang ada salah satunya yaitu mesin *packing* yang digunakan untuk mengemas produk ABC pada *unit 3 line 2*. Target perusahaan untuk nilai OEE mesin tersebut adalah 80%. Tapi dalam kenyataannya target tersebut sering kali tidak terpenuhi. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan dan analisis terhadap nilai *Overall Equipment Effectiveness*

---

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta  
E-mail: ida.nursanti@ums.ac.id

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta  
E-mail: yokosusanto1@gmail.com

(OEE) untuk mengetahui kinerja mesin *packing* tersebut dan menganalisis faktor-faktor penyebab ketidakefektifan mesin yang mungkin terjadi.

Menurut Nakajima (1988), terdapat enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin dan peralatan. Keenam kerugian tersebut dikenal dengan istilah *Six Big Losses* yang digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Ketersediaan waktu, terdiri dari:

- a. Kerusakan (*breakdownlosses*), yaitu kerugian yang disebabkan adanya kerusakan mesin dan peralatan yang memerlukan suatu perbaikan. Kerugian ini sebagai contoh, terdiri dari waktu rehat (*downtime*) yang dialami pekerja dan waktu perbaikan dari mesin dan peralatan tersebut.
- b. Pengaturan dan penyesuaian (*setupandadjustmentlosses*) disebabkan adanya perubahan kondisi operasi, seperti kegiatan menyalakan mesin (*startup*) dan penyesuaian bagian kerja (*shift*). Kerugian ini sebagai contoh, terdiri dari waktu rehat (*downtime*) dan pengaturan mesin (*setup*).

Nakajima (1988) menyatakan bahwa ketersediaan waktu merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin dan peralatan. Dengan demikian formula yang digunakan untuk mengukur rasio ketersediaan waktu adalah sebagai berikut (Fadillah, 2009):

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

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

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

2. Kinerja mesin, terdiri dari:

- a. Berhenti sejenak (*small stops*), disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan waktu mengganggu (*idletime*) dari mesin. Pada kenyataannya, kerugian ini tidak dapat dideteksi secara langsung tanpa adanya alat pelacak, dan ketika operator tidak dapat memperbaikinya dalam waktu yang telah ditentukan, dapat dianggap sebagai kerusakan.
- b. Kehilangan kecepatan (*speedlosses*), yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja secara optimal sesuai dengan teoritisnya. Pada kecepatan yang lebih tinggi, secara teoritis akan terjadi penurunan kualitas produk (*quality losses*).

Kinerja mesin merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari mesin dan peralatan dalam menghasilkan produk. Rasio ini merupakan hasil dari rataan kecepatan mesin saat beroperasi (*operating speed rate*) dan rataan kecepatan waktu produksi (*net operating rate*). Rataan kecepatan mesin saat beroperasi mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal (berdasarkan desain mesin atau peralatan) dan kecepatan operasi aktual, sedangkan rataan kecepatan waktu produksi mengukur pemeliharaan dari suatu kecepatan selama periode tertentu. Dengan kata lain, ia mengukur apakah suatu operasi tetap stabil dalam periode selama mesin atau peralatan beroperasi pada kecepatan rendah. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah sebagai berikut:

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

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

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

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

3. Kualitas produk, terdiri dari:

- a. Kecacatan produksi (*quality defect*) dan daur ulang (*rework losses*) yaitu

kerugian karena produk tidak berada di dalam batas spesifikasi atau kecacatan produksi yang terjadi pada operasi normal. Produk seperti ini harus dibuang atau diproduksi ulang. Kerugian ini meliputi biaya tenaga kerja untuk melakukan daur ulang dan biaya material yang terbuang.

- b. Kerugian nisbah (*yield losses*), disebabkan material yang tidak terpakai atau sampah bahan baku. Kerugian nisbah dibagi menjadi dua bagian. Pertama berupa sampah bahan baku yang disebabkan kesalahan desain, metode manufaktur, dan peralatan yang mengalami gangguan. Kedua adalah kerusakan produksi yang disebabkan oleh adanya pengaturan presisi (*adjusting*) dan juga pada saat mesin melakukan pemanasan (belum pada kondisi kerja yang stabil) sehingga banyak terjadi kegagalan (*reject*).

Kualitas produk merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah sebagai berikut:

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

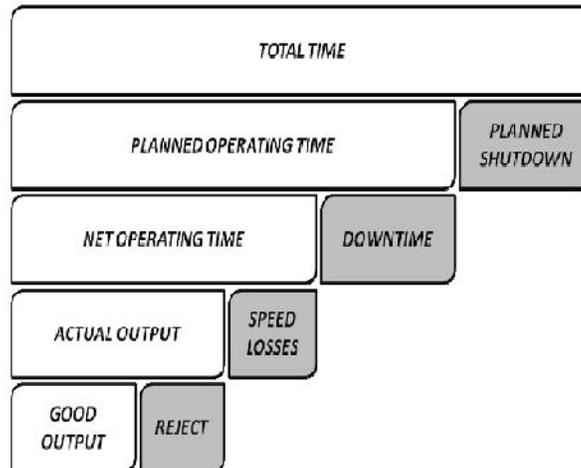
$$VOT = NOT - Defect\ Loss \quad \dots (9)$$

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

Berdasarkan keseluruhan data diatas dapat diperoleh perhitungan nilai OEE sebagai berikut:

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

Gambar 1. berikut ini menunjukkan hierarki mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi nilai OEE.



Gambar 1. Faktor-faktor OEE

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung untuk mengetahui kondisi pengoperasian mesin *packing* dan mengetahui hal-hal yang terkait perhitungan OEE. Selain itu juga dilakukan *brainstorming* dengan operator mesin untuk lebih mengetahui masalah-masalah yang terjadi dalam pengoperasian mesin *packing*, sebagai acuan untuk usulan perbaikan setelah dilakukan perhitungan nilai OEE.

Selain pengamatan langsung dan *brainstorming* dengan operator mesin juga dilakukan studi literatur untuk menunjang proses perhitungan nilai OEE, mulai dari

faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam perhitungan OEE, perhitungan nilai *availability* mesin, *performace rate ratio* dan *quality rate ratio* dari mesin *packing*.

Setelah dilakukan perhitungan data awal, Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *packing* 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.

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

Group	Jenis Mesin	<i>Availability</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Production Rate</i>	OEE
B	Weighing	84.38%	90.73%	99.20%	75.93%
	SVB	75.10%	97.28%	99.59%	72.76%
C	Weighing	68.23%	92.24%	98.63%	62.07%
	SVB	85.42%	94.70%	99.13%	80.18%
A	Weighing	87.50%	93.67%	99.60%	81.63%
B	Weighing	87.50%	90.45%	99.13%	78.46%
	SVB	87.50%	77.71%	99.40%	67.59%
C	Weighing	87.50%	94.10%	99.36%	81.82%
	SVB	87.50%	96.00%	99.29%	83.40%
A	Weighing	88.28%	94.33%	99.78%	83.09%
	SVB	75.00%	89.67%	99.38%	66.83%
B	Weighing	87.50%	86.84%	99.65%	75.72%
	SVB	83.33%	90.25%	99.64%	74.93%
C	Weighing	79.17%	96.84%	99.25%	76.09%
	SVB	87.50%	94.13%	99.62%	82.05%
A	Weighing	87.50%	94.37%	99.52%	82.18%
	SVB	98.61%	83.52%	99.67%	82.09%
B	Weighing	87.50%	91.12%	98.86%	78.82%
	SVB	92.86%	87.25%	99.70%	80.77%
C	Weighing	95.83%	96.15%	99.37%	91.56%
	SVB	96.43%	74.00%	100.00%	71.36%
A	Weighing	79.17%	98.13%	99.65%	77.41%
	SVB	87.50%	90.82%	99.50%	79.07%
B	Weighing	66.67%	82.49%	98.81%	54.34%
	SVB	87.50%	94.44%	99.59%	82.29%
C	Weighing	82.29%	99.29%	99.14%	81.00%
	SVB	81.25%	95.11%	99.30%	76.73%
A	Weighing	83.33%	85.23%	99.28%	70.51%
	SVB	98.48%	77.70%	99.34%	76.01%
B	Weighing	83.33%	76.56%	99.09%	63.22%
	SVB	83.33%	97.30%	99.62%	80.78%
C	Weighing	83.85%	69.71%	99.24%	58.01%
	SVB	87.63%	99.98%	99.36%	87.05%

**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 minggu sehingga diperoleh nilai OEE sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil perhitungan OEE 1 minggu

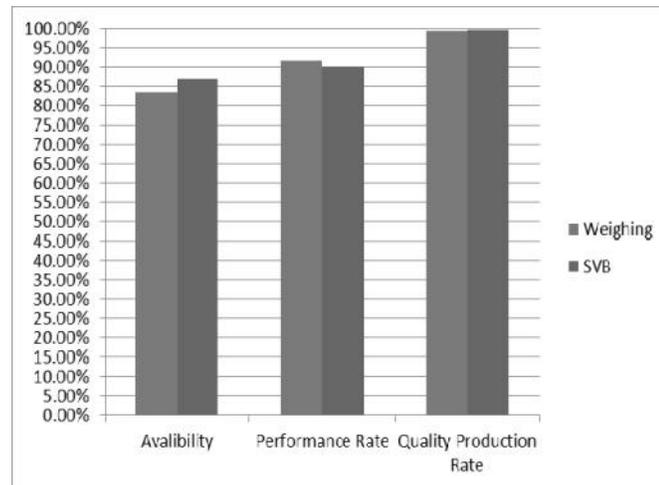
Mesin	OEE
Weighing	76.08%
SVB	77.46%

Target perusahaan untuk nilai OEE *packing* adalah 80%, ini berarti nilai OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan. Berikut adalah hasil total perhitungan *Availability*, *Performance Rate* dan *Quality Production Rate*.

Tabel 3. Hasil total perhitungan *Availability*, *Performance Rate* dan *Quality Production Rate*

Mesin	<i>Avalibility</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Production Rate</i>
Weighing	83.36%	91.91%	99.30%
SVB	86.76%	89.74%	99.50%

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai *availability* 83.36 % untuk mesin *Weighing*, 86.76% untuk mesin SVB. Nilai *performance rate* 91.91% untuk mesin *Weighing* 89.74% untuk mesin SVB dan nilai *quality production* sebesar 99.30% untuk *Weighing* 99.50% untuk mesin SVB.



Gambar 2. Grafik *Availability*, *Performance Rate* dan *Quality Production Rate*

Dari Gambar 2. diatas maka terlihat bahwa faktor yang membuat nilai OEE tidak mencapai target dari perusahaan adalah nilai *availability* mesin.

### Usulan Perbaikan

Usulan yang diberikan untuk meningkatkan nilai OEE adalah dengan melakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai *Availability* dengan menggunakan metode *fishbone* dimana faktor-faktor utamanya lebih diprioritaskan.

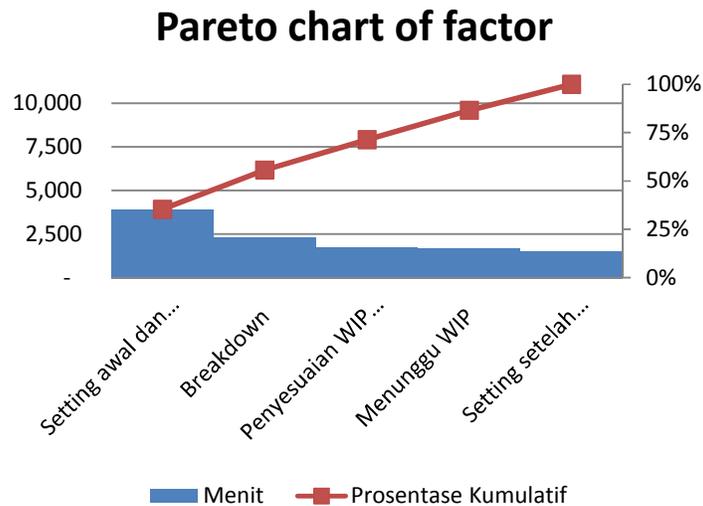
Berikut adalah data penyebab penurunan nilai *Availability* dari hasil pengamatan dan rekap laporan harian.

Tabel 4. Faktor penyebab penurunan nilai *Availability*

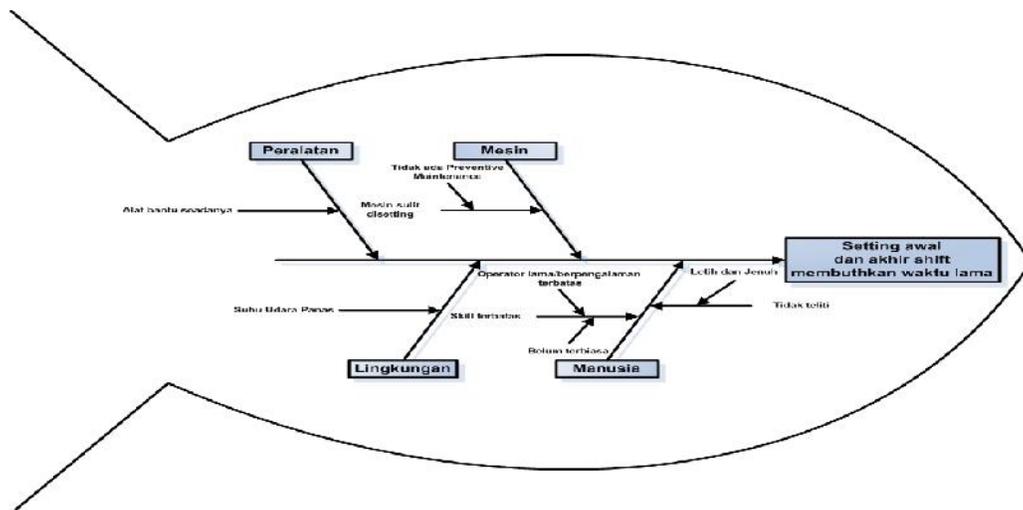
Faktor	Menit/Minggu	Prosentase Kumulatif
Setting awal dan akhir shift	3,908	35%
Breakdown	2,255	56%
Penyesuaian WIP dan Pack Material	1,740	71%
Menunggu WIP	1680	86%
Setting setelah breakdown	1,498	100%

**Diagram Pareto dan Diagram *Fishbone***

Dari data pada Tabel 4. kemudian dibuat diagram pareto seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Faktor yang memiliki prosentase paling besar adalah *Setting* awal dan akhir *shift*. Faktor tersebut yaitu *setting* awal dan akhir *shift*, kemudian dianalisa dengan menggunakan metode *fishbone* yang hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram pareto



Gambar 4. Diagram *Fishbone*

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan setting awal dan akhir shift disebabkan oleh beberapa faktor yaitu terbatasnya skill operator, belum adanya perawatan yang rutin atau *preventive maintenance* untuk mesin sehingga sulit untuk disetting, kurangnya peralatan yang mendukung proses tersebut dan suhu udara yang panas di dalam pabrik.

### Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan berdasarkan dari faktor-faktor penyebab lamanya dalam menyeting mesin dapat dilihat dalam Tabel 5. berikut ini.

**Table 5. Usulan Perbaikan**

No	Faktor-faktor	Penyelesaian masalah
1	Manusia/Operator - skill terbatas - tidak teliti	a. Pelatihan Operator secara berkala, setiap tahun. b. Memberi wawasan tentang mesin <i>packing</i> kepada Operator. c. Memperbaiki suhu disekitar mesin agar kenyamanan dan ketelitian operator meningkat.
2	Mesin - mesin sulit di- <i>setting</i> . *tidak ada <i>preventive maintenance</i>	a. Penerapan kegiatan <i>preventive maintenance</i> . b. Penjadwalan perawatan mesin secara berkala, tidak hanya saat rusak saja.
3	Lingkungan - Suhu udara cukup panas	a. Penambahan kipas angin atau pendingin ruangan disekitar operator.
4	Peralatan - alat bantu seadanya	a. Pembuatan alat bantu guna mempermudah operator menyeting mesin setiap mesin <i>error</i> atau berhenti.

### KESIMPULAN

Dari pengumpulan data dan perhitungan OEE mesin *packing* selama satu minggu di PT.XYZ, *Factory A* lini 2, dapat disimpulkan:

1. Target perusahaan untuk nilai OEE *packing* adalah 80%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *Weighing* 76.08% dan mesin SVB 77.46%. Hal ini berarti bahwa nilai OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan.
2. Dilihat dari Gambar 2.faktor-faktor perhitungan OEE, faktor *availability* adalah faktor yang paling menyebabkan nilai OEE mesin *packing* tidak memenuhi target dari perusahaan.
3. Dari data dan analisis dengan diagram pareto terkait faktor-faktor nilai *availability* mesin menunjukkan bahwa *setting* mesin di awal dan akhir *shift* merupakan faktor yang dominan dan harus segera diatasi.

### Daftar Pustaka

- Fadillah, Rizki. 2009. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Optimasi Produktivitas. Studi Kasus pada PT. Sweet Candy Indonesia*. Skripsi. IPB, Bogor.
- 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.