ANALISIS STANDAR TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA PERUSAHAAN KEMASAN PLASTIK DI SEMARANG

Kharis Tanuwijaya
Program Studi Magister Manajemen, Universitas Diponegoro, Semarang
Johanes Sugiarto Partohardjono*
Program Studi Magister Manajemen, Universitas Diponegoro, Semarang
Retno Hidayati*
Program Studi Magister Manajemen, Universitas Diponegoro, Semarang

Abstract

Today, packaging industries have an important meaning in supporting other industries. Packaging is considered as an attempt to win the competition. Packaging made of plastic is very dominating right now. Knowing that the market is widely open, in order to win the competition every plastic packaging manufacturers have to increase their operational performance. The operational of every manufacturers is very dependent to their machine. To keep the machine operates optimally, they have to be supported by a good maintenance performance too.

This research is designed to test the effect of maintenance performance to the operational performance. Besides, in order to measure the maintenance performance this research will using Overall Equipment Effectiveness will analized as the standard for manufacturers in Indonesia. The objects of this research is plastic packaging manufacturers in Semarang. The result of the survey analyzed with simple linear regression using SPSS. The result shows that maintenance performance have positive and significant influence to operational performance. Determinant coefficient (R^2) shows 0,296 which mean the model could clarify 29,6% of operational performance. Besides, the Overall Equipment Effectiveness from plastic packaging manufacturers at Semarang show 58,64% and it's standarized that a good Overall Equipment Effectiveness is 74,52%.

Key word *: operational performance, maintenance performance, overall equipment effectiveness*

I. Pendahuluan

Makna sebuah kemasan telah bergeser, jika dulu hanya salah satu bentuk biaya, saat ini kemasan merupakan salah satu aspek untuk memenangkan sebuah persaingan dagang. Menurut Federasi Pengemasan Indonesia, 70% pasar kemasan diisi oleh kemasan berbahan baku plastik. Permasalahan timbul sejak diberlakukannya ACFTA pada tahun 2010 sehingga menyebabkan lonjakan angka impor hingga mencapai 48,49% dalam rentang waktu 1 tahun.

*) = Penulis Penanggung Jawab

World Economic Forum (2004) menyatakan bahwa efisiensi usaha pada tingkat operasional perusahaan di Indonesia masih rendah. Menurut *International Institute for Management Development* (2004), efisiensi usaha di Indonesia masih rendah dalam mendorong peningkatan produksi dan inovasi yang tercermin dari tingkat produktivitas yang rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa perusahaan lokal harus berjuang meningkatkan kinerja operasinya untuk dapat menghadapi tantangan serbuan produk asing

Wilk dan Fensterseifer (2003) berargumen bahwa keunggulan bersaing dapat direalisasikan melalui kombinasi dari sumber daya yang produktif dan strategis. Penrose (1959) berpendapat bahwa sumber daya yang ada digunakan bersama-sama untuk menciptakan sebuah *input* dari proses produksi dan sumber daya inilah yang menjadi sumber keunikan dari masing-masing individu perusahaan. Penrose (1959) juga menyarankan bahwa suatu unit produksi yang tidak digunakan merupakan pemborosan, namun jika bisa digunakan secara optimal maka akan menciptakan keunggulan bersaing.

Ahuja dan Khamba (2008) mengatakan bahwa usaha melakukan *maintenance* terhadap mesin merupakan komponen penting dari biaya operasi dalam transportasi, utilitas, pertambangan dan industri manufaktur. Dampak potensial dari pemeliharaan pada kinerja manufaktur sangatlah subtansial. *Maintenance* berguna untuk mengendalikan biaya tenaga kerja, bahan, alat dan biaya lainnya. Dengan demikian fungsi *maintenance* secara signifikan berkontribusi terhadap performa mesin, produksi dan produk (Teresko, 1992).

Untuk mengukur kinerja *maintenance,* Nakajima (1988) menciptakan sebuah metrik bernama *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mengukur hasil program *maintenance* yang bernama *Total Productive Maintenance* (TPM). OEE menghitung produktivitas mesin berdasarkan tingkat *availability*, *performance* dan juga *quality*. Nakajima (1988) juga menetapkan bahwa standar OEE bagi perusahaan kelas dunia sebesar 85%.

Indonesia sendiri merupakan negara berkembang yang memiliki infrastruktur dan sumber daya manusia yang tertinggal dibandingkan dengan negara-negara maju sehingga tentu kurang relevan untuk membandingkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* perusahaan di Indonesia dengan perusahaan di negara-negara maju.

Dengan melihat kondisi lapangan tersebut maka dapat dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Berapa nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada perusahaan manufaktur kemasan plastik di Semarang ?
2. Bagaimana pengaruh kinerja *maintenance* terhadap kinerja operasi pada perusahaan kemasan plastik di Semarang ?

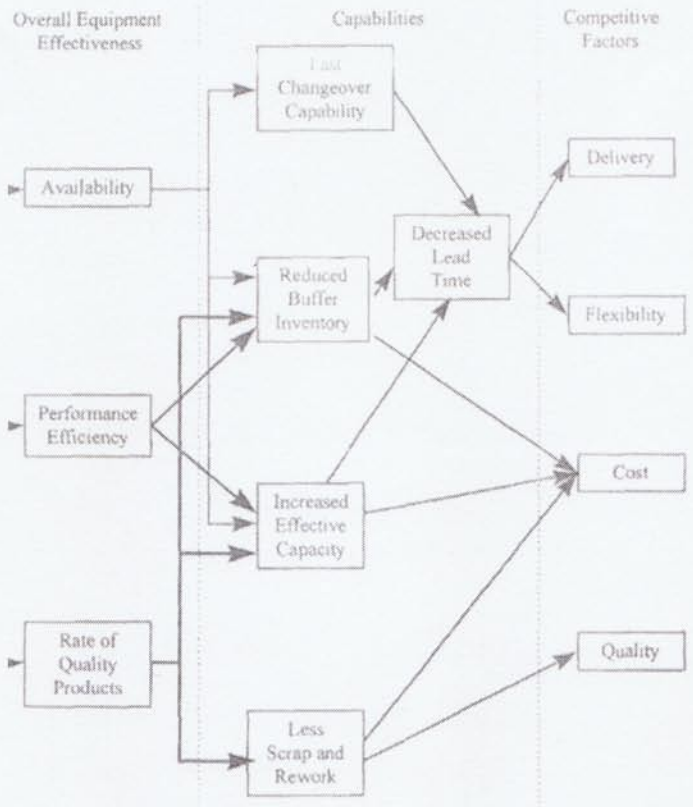
Tujuan dalam penelitian ini adalah (1) Untuk menghitung dan menganalisis nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada perusahaan manufaktur kemasan plastik di Semarang. (2) Untuk menganalisis pengaruh kinerja *maintenance* terhadap kinerja operasi pada perusahaan kemasan plastik di Semarang.

II. Tinjauan Pustaka

Kegiatan operasional merupakan salah satu elemen penting dalam upaya sebuah perusahaan untuk meningkatkan kinerjanya (Hayes dan Wheelwright, 1984; Skinner, 1969). Kinerja operasi yang superior akan menciptakan keunggulan bagi perusahaan.

Kontribusi *maintenance* terhadap kinerja dan profitabilitas sebuah operasional manufaktur adalah untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan kondisi yang diinginkan atau sesuai dengan yang diharapkan oleh organisasi dengan menyeimbangkan pengalokasian sumber daya *maintenance* dan hasil produksi perusahaan (Moubray, 1994).

Maintenance bukanlah sebuah biaya melainkan sebuah investasi untuk meningkatkan kinerja operasional manufaktur. Investasi dalam bidang *maintenance* sebagai salah satu fungsi dasar dalam perusahaan akan menghasilkan pertambahan kualitas, keamanan, kehandalan, fleksibilitas dan waktu tunggu (Teresko, 1992).

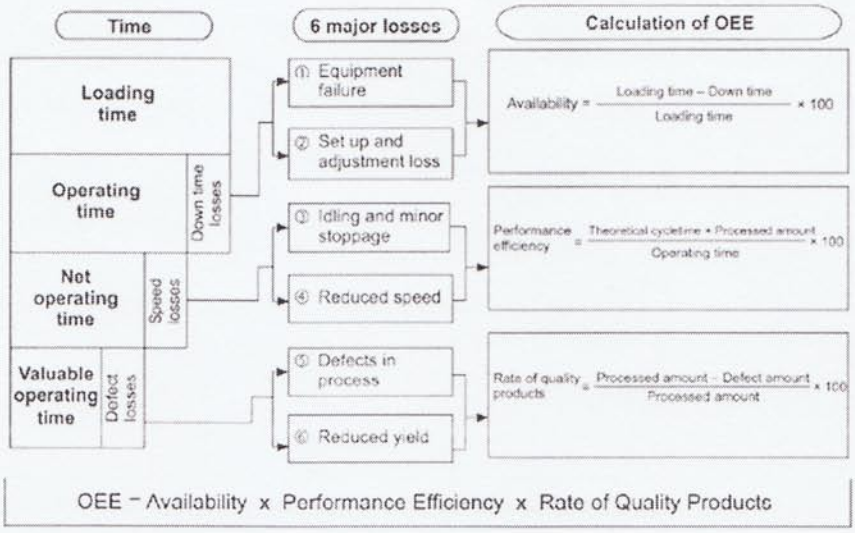


Gambar 1. Dampak Strategis Fungsi *Maintenance*

Berdasarkan gambar 1 dapat ditunjukkan bagaimana tiga komponen OEE mempengaruhi faktor-faktor dari kinerja operasi.

Berdasarkan uraian di atas maka diperoleh suatu hipotesis sebagai berikut:

H1 : Kinerja *maintenance* berpengaruh positif terhadap kinerja operasi



Gambar 2. Perhitungan OEE

Nakajima (1988) mengklasifikasikan enam kerugian besar yang menjadi dasar dalam perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* seperti bisa dilihat pada gambar 2. Enam kerugian besar dalam produksi tersebut adalah *equipment failure*, *set up and adjustment*, *idling and minor stoppages*, *reduced speed*, *defects in process* dan *reduced yield*.

III. Metode Penelitian

Obyek penelitian ini adalah perusahaan kemasan plastik yang berdomisili di kota Semarang. Dalam penelitian ini populasi yang diamati adalah para pemilik, manajer atau kepala produksi dari masing-masing perusahaan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) terdapat 47 perusahaan manufaktur kemasan plastik sehingga populasi pada penelitian ini berjumlah 47 responden.

Analisis akan dilakukan dengan dua tahap, yaitu (1) analisis *six big losses* di mana data-data hasil penelitian akan dihitung menggunakan rumus yang diciptakan oleh Nakajima (1988) untuk kemudian dianalisis untuk mencari standar baru bagi perusahaan manufaktur di Indonesia khususnya di kota Semarang. Rumus perhitungan OEE sebagai berikut:

- $Availablity = \frac{loading\ time - down\ time}{loading\ time} \times 100\%$
- $Performance = \frac{theoritical\ cycletime \times processed\ amount}{operating\ time} \times 100\%$
- $Quality = \frac{processed\ amount - defect\ amount}{processed\ amount} \times 100\%$
- $OEE = Availability \times Performance \times Quality$

(2) Data hasil perhitungan *six big losses* kemudian akan diolah kembali dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana untuk membuktikan hubungan antara kinerja *maintenance* terhadap kinerja operasi.

IV. Analisis Data

Tabel 1. Hasil Perhitungan OEE

Variabel	Min	Mean	Max	Standar Deviasi
Availability	66,21%	82%	95,47%	7,15%
Performance	52,49%	75,99%	96,32%	10,35%
Quality	85,33%	94,19%	98,92%	3,56%
Overall Equipment Effectiveness	41,38%	58,64%	74,52%	9,36%

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa *OEE* pada perusahaan manufaktur kemasan plastik di kota Semarang adalah sebesar 58,64%. Nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh Nakajima (1988) yaitu sebesar 85%. Melihat masih rendahnya nilai tersebut maka perlu ditetapkan target yang lebih tinggi untuk dapat lebih memacu kinerja dari perusahaan-perusahaan tersebut. Ketika perusahaan dapat mencapai target tersebut maka dapat dikatakan bahwa perusahaan tersebut telah melakukan *maintenance* dengan baik di tengah-tengah segala keterbatasan yang ada. Nilai maksimum yang didapat dari penelitian sebesar 74,52% dapat digunakan sebagai target tersebut.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Linier

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-4,709	1,104		-4,267	,000
	Kinerja_Maintenance	6,383	1,859	,544	3,433	,002

a. Dependent Variable: Kinerja_Operasi

Hipotesis satu (H1) menyatakan bahwa "kinerja *maintenance* berpengaruh positif terhadap kinerja operasi". Artinya semakin tinggi kinerja *maintenance* maka kinerja operasi juga akan semakin tinggi. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai *standardized beta* untuk pengaruh kinerja *maintenance* terhadap kinerja operasi adalah sebesar 0,544 pada signifikansi 0,002. Nilai *standardized* beta bertanda positif dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga hipotesis satu (H1) diterima.

V. Simpulan dan Implikasi Kebijakan

Tolok Ukur *Overall Equipment Effectiveness*

Berdasarkan analisis *six big losses* yang telah dilakukan didapat nilai rata-rata OEE pada perusahaan-perusahaan manufaktur kemasan plastik di Semarang adalah sebesar 58,64%. Nilai tersebut sangat jauh dibandingkan dengan batas nilai OEE yang ditetapkan oleh Nakajima (1988), yaitu sebesar 85% namun nilai ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ljungberg (1998) sebesar 55% dan Ahlman (1993) sebesar 60%.

Baik penelitian yang dilakukan oleh Ljungberg (1998) maupun Ahlman (1993) dilakukan di negara-negara yang lebih maju namun perusahaan manufaktur Indonesia terlihat tidak jauh tertinggal. Namun sebagai catatan, tidak sedikit perusahaan yang disurvei masih menggunakan mesin-mesin manual yang masih membutuhkan tenaga operator secara khusus dalam operasionalnya sehari-hari. Mesin-mesin seperti itu cenderung lebih sederhana sehingga ketika terjadi kerusakan dapat segera diatasi tanpa membuang banyak waktu.

Melihat hasil analisis data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kurang tepat untuk memaksakan standar yang ditetapkan oleh Nakajima (1988) pada industri manufaktur kemasan plastik di Semarang. Dengan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* hanya sebesar 58,64% maka perlu ditetapkan standar yang lebih tinggi namun lebih realistis untuk dicapai. Oleh karena itu digunakan nilai maksimal *Overall Equipment Effectiveness* hasil penelitian sebesar 74,52% sebagai standar yang baru.

Hubungan Kinerja *Maintenance* Terhadap Kinerja Operasi

Dari hasil analisis data dan pengujian hipotesis penelitian ini nampak bahwa kinerja *maintenance* secara positif dan signifikan mempengaruhi kinerja operasi. Artinya aktivitas kinerja *maintenance* dapat menjelaskan naik dan turunnya kinerja operasi. Kesimpulan yang didapatkan dapat menjawab permasalahan penelitian yang telah diajukan.

Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yang harus diperbaiki dalam penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Variabel independen yang digunakan dalam analisis regresi linier hanya satu buah, hal tersebut menyebabkan nilai R square cukup kecil, yaitu sebesar 29,6%. Hal tersebut menunjukkan masih banyak faktor yang mempengaruhi kinerja operasi selain variabel kinerja *maintenance*.
2. Penelitian ini dikhususkan pada satu jenis industri saja sehingga belum tentu valid jika hasil penelitian diaplikasikan pada jenis industri yang lain.
3. Setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda-beda belum tentu valid jika hasil penelitian diaplikasikan pada daerah di luar kota Semarang.

Agenda Penelitian Mendatang

Terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan dalam penelitian mendatang, sebagai berikut:

1. Menambahkan variabel independen lain yang dapat mempengaruhi kinerja operasi.
2. Dilakukan penelitian terhadap bidang manufaktur selain kemasan plastik.
3. Memperluas wilayah penelitian agak standar kinerja manufaktur yang tercipta dapat menjadi standar bagi industri manufaktur nasional.

Daftar Pustaka

1. Ahlman, H., 1993, **Increased Reliability and Efficient Maintenance**, Lund Institute of Technology, Sweden

2. Ahuja, I.P.S. and J.S. Khamba, 2008, "Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions", **International Journal of Quality & Reliability Management**, Vol. 25, No. 7, pp. 709-756

3. Bappenas, 2004, **Rencana Pembangunan Jangka Menengah Tahun 2004-2009**, Jakarta, Indonesia

4. Bappenas, 2010, **Perubahan Produktivitas Industri Manufaktur Indonesia dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya: Analisis Panel Data 2000-2007**, Jakarta, Indonesia

5. Biro Pusat Statistik, 2011, **Statistik Indonesia**, Jakarta, Indonesia

6. Hayes, R.H. and S.C. Wheelwright, 1984, **Restoring Our Competitive Edge : Competing Through Manufacturing**, John Wiley and Sons, New York

7. Ljungberg, O., 1998, "Measurement of Overall Equipment Effectiveness as a Basic for TPM Activities", **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 18, No. 5, pp. 495-507

8. Moubray, J., 1997, **Reliability Centered Maintenance**, Industrial Press, New York

9. Nakajima, S., 1988, "Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)", **Productivity Press**, Portland

10. Penrose, E., 1959, "The Theory of the Growth of the Firm", **Oxford University Press**, London

11. Skinner, W., 1969, "Manufacturing – Missing Link in Corporate Strategy", Harvard Business Review, Vol. 50, pp. 136-145

12. Teresko, J., 1992, "Time Bomb or Profit Center ?", **Industry Week**, Vol. 2, pp.52-57

13. Wilk, E.D.O. and Fensterseifer, J.E., 2003, "Use of Resource-Based View In Industrial Cluster Strategic Analysis", **Intenational Journal of Operations & Production Management**, Vol. 23, No. 9, pp. 995-1009

KUESIONER

I. Identitas Perusahaan

1. Nama Perusahaan : .....
2. Alamat Perusahaan : .....
   .....
3. Umur Perusahaan : ..... tahun
4. Jumlah Karyawan : ..... orang
5. Skala Perusahaan :

- ☐ Mikro, pendapatan per tahun lebih kecil dari 300juta
- ☐ Kecil, pendapatan per tahun antara 300juta sampai dengan 2,5miliar
- ☐ Menengah, pendapatan per tahun antara 2,5miliar sampai dengan 50miliar
- ☐ Besar, pendapatan per tahun lebih dari 50miliar

II. Daftar Pertanyaan

Petunjuk: responden dimohon untuk memberikan data-data mengenai kinerja proses produksi yang berlangsung dalam jangka waktu satu bulan terakhir.

Jumlah shift kerja	:	shift
Lama waktu tiap shift	:	menit

1. Variabel Equipment Failure

Waktu perbaikan mesin yang rusak	:	menit
Waktu tunggu penggantian *sparepart* (jika ada)	:	menit
Mati listrik (jika ada)	:	menit

Keterangan : .....

.....

2. Variabel Setup & Adjustment

Waktu persiapan mesin	:	menit
Waktu untuk memanaskan mesin	:	menit
Waktu untuk penyetelan mesin	:	menit

Keterangan : .....

.....

3. Variabel Idling & Minor Stoppages

Mesin mengalami macet secara mekanis	:	menit
Mesin mengalami macet secara elektris	:	menit
Keterlambatan pengisian bahan baku	:	menit

Keterangan : .....

.....

4. **Variabel Reduced Speed**

Kecepatan produksi tiap mesin : detik/unit

Kecepatan produksi mesin secara ideal : detik/unit

Keterangan : .....

.....

5. **Variabel Defect in Process**

Jumlah produk cacat yang tidak dapat diperbaiki: unit

Jumlah produk cacat yang dapat diperbaiki : unit

Keterangan : .....

.....

6. **Variabel Reduced Yield**

Jumlah produk cacat saat penyetelan mesin : unit

Keterangan : .....

.....

7. **Variabel Kinerja Manufaktur**

Keterlambatan pengiriman barang : hari

Pembengkakan biaya produksi : %

Produk yang diretur oleh pelanggan : unit

Fleksibilitas dalam volume produksi : %

Keterangan : .....

.....