

ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS PADA MESIN ROTARY PANNER PT.X

Aan Zainal Muttaqin¹, Yudha Adi Kusuma², Ardhya Ulkhaq Nasrulloh³

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun

Email: aanzm@unipma.ac.id, yudhakusuma@unipma.ac.id, ardhiyau@gmail.com

ABSTRAK

Losses dapat mengakibatkan penurunan efektivitas peralatan dalam proses produksi. Untuk mengetahui dan meminimalisir losses yang terjadi, diperlukan adanya evaluasi kinerja dari peralatan produksi. OEE dapat digunakan untuk mengukur efektivitas menggunakan tiga sudut pandang untuk mengidentifikasi six big losses (enam kerugian), yaitu availability, performance dan quality. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat efektivitas mesin rotary panner sebesar 95,87%, dengan rata-rata nilai availability 100%, performance 96,16% dan quality 99,96%. Losses yang terjadi pada mesin ini adalah set up and adjustment losses, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai availability ratio karena nilainya masih diatas nilai standar 90% menurut standar dunia (World Class).

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness, Failure Mode and Effect Analysis, Six Big Losses, Rotary Panner*

Pendahuluan

Produktivitas yang meningkat penting bagi perusahaan untuk meraih kesuksesan dalam proses bisnis. Salah satu cara untuk mengatasi masalah peralatan produksi untuk meningkatkan produktivitas adalah evaluasi dan pemeliharaan di perusahaan agar peralatan dapat digunakan secara optimal. Namun di lapangan seringkali ditemukan tidak ada tindakan perbaikan atau perawatan yang dilakukan untuk permasalahan yang ada, misalnya perawatan dilakukan pada bagian yang tidak bermasalah atau perawatan dilakukan setelah terjadi masalah. Akibatnya, perusahaan mengalami banyak masalah dimana kontribusi terbesar terhadap total biaya produksi berasal dari biaya pelaksanaan pemeliharaan peralatan secara langsung maupun tidak langsung (Blanchard, 1997).

Dalam dunia perawatan mesin dikenal istilah *six big losses* yang harus dihindari oleh setiap perusahaan. *Six big losses* adalah enam kerugian yang harus dihindari oleh setiap perusahaan sehingga dapat mengurangi tingkat efektivitas suatu mesin. *Six Big Losses* tersebut biasanya dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu *downtime*, *speed losses* dan *defects*. Yang dimaksudkan dengan *downtime* adalah waktu yang terbuang dimana proses produksi tidak berjalan seperti biasanya diakibatkan oleh kerusakan mesin. *Downtime* mengakibatkan hilangnya waktu yang berharga untuk memproduksi barang sehingga waktu untuk memperbaiki kerusakan yang ada akan bertambah (Nakajima, 1988). *Downtime* terdiri dari dua macam, yaitu *breakdown* dan *setup and adjustment*. *Speed Losses* adalah suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang diharapkan (Nakajima, 1988). *Speed Losses* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *idling and minor stoppages* dan *reduced speed*. *Defects* adalah suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan (*nonconformance to standards*) (Nakajima, 1988). Bila suatu produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi, maka produk tersebut tidak dapat memuaskan keinginan konsumen. Hal ini tentu mengakibatkan kerugian bagi konsumen dan juga bagi perusahaan karena perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki cacat produk tersebut sehingga produk tersebut sesuai dengan spesifikasi yang diminta. *Defects* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *defects in process and rework* dan *reduced yield*.

PT.X perusahaan pengolahan Gula yang terletak di Madiun, Kota Madiun, Jawa Timur. Perusahaan ini memproduksi sekitar 10–15 ton gula perharinya tergantung masa giling pabrik. Banyaknya tebu yang diolah, menjadikan salah satu faktor utama bagi PT.X untuk meningkatkan produktivitas dengan cara memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan. Berikut merupakan penjelasaan tahapantahapan yang dilakukan dalam penelitian ini

1. Survey Pendahuluan
Survey pendahuluan dilakukan dengan turun langsung ke bagian produksi dan mengamati proses produksi dari tahap bahan baku sampai dengan bahan jadi.
2. Tinjauan Pustaka
Tinjauan pustaka dilakukan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang ditemukan di bagian produksi.
3. Identifikasi Masalah
Setelah melakukan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, kemudian diidentifikasi mesin mana yang memerlukan evaluasi dan perbaikan.
4. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian
Setelah mempelajari teori yang berhubungan dengan permasalahan yang ditemukan, langkah selanjutnya yaitu merumuskan masalah dan menetapkan tujuan penelitian.
5. Pengumpulan Data
Pengumpulan data merupakan kegiatan pengambilan data-data yang diperlukan dalam penelitian baik melalui wawancara, pengamatan langsung ataupun data-data yang sudah tersedia di tempat penelitian.
6. Pengolahan OEE
Data yang diperoleh digunakan untuk menentukan nilai *availability*, *performance*, dan *quality*. Setelah mendapatkan nilai *availability*, *performance*, dan *quality*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai OEE dengan rumus $OEE = availability \times performance \times quality$.
7. Analisis data terhadap penyebab kegagalan yang terjadi pada mesin
8. Kesimpulan dan Saran
Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

Hasil dan Pembahasan

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data tanggal 1 Januari 2021 –20 Maret 2021 yang dapat dikonversi menjadi 12 minggu. Data jam kerja produksi Gula mesin Rotary panner dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 *Jam Kerja Produksi Gula mesin rotary panner*

Minggu	Jumlah Hari	Total Shift /Hari	Jam Kerja /shift (jam)	Jumlah Waktu Kerja (menit)
1	6	1	8	2880
2	6	1	8	2880
3	6	1	8	2880
4	6	1	8	2880
5	6	1	8	2880
6	6	1	8	2880
7	6	1	8	2880
8	6	1	8	2880
9	6	1	8	2880
10	6	1	8	2880
11	6	1	8	2880
12	6	1	8	2880

Langkah selanjutnya adalah mencari jumlah produksi pada mesin rotary panner seperti tabel 2 dibawah:

Tabel 2 Jumlah Produksi gula

Minggu	Produksi Mesin Rotary Panner (kg)
1	33727
2	26754
3	33744
4	33463
5	33618
6	26914
7	34228
8	33067
9	28320
10	32130
11	33485
12	33092

Setelah jumlah produksi diketahui, langkah selanjutnya adalah mencari jmlah produk cacat seperti tabel 3 berikut:

Tabel 3 Jumlah Produk Cacat (Defect) Gula Mesin Rotary panner

Minggu	Total Defect (kg)
1	13
2	18
3	9
4	7
5	17
6	11
7	9
8	13
9	10
10	12
11	16
12	15

Selanjutnya dilakukan perhitungan breakdown pada mesin *rotary panner* seperti berikut:

Tabel 4 Waktu *breakdown* dan *Set Up* Mesin Produksi Rotary panner

Minggu	Breakdown	Set Up
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0

Setelah seluruh data seperti jam kerja produksi, jumlah produksi, jumlah produk cacat dan waktu *downtime* mesin rotary panner didapat, selanjutnya dihitung tingkat efektivitasnya. Untuk menghitung tingkat efektivitas, diperlukan nilai *availability*, *performance* dan *quality*. Rumus dan perhitungan *availability* adalah sebagai berikut :

$$availability = \frac{\text{operating time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Keterangan :

Loading Time = jumlah waktu kerja (menit)

Operating Time = Loading Time - ((waktu breakdown (menit) + waktu set up (menit))

sehingga didapat nilai *availability* pada minggu 1-12 sebagai berikut:

Tabel 5 Nilai Availability Ratio

Week	Loading Time	Operating Time	Availability
1	2880	2880	100%
2	2880	2880	100%
3	2880	2880	100%
4	2880	2880	100%
5	2880	2880	100%
6	2880	2880	100%
7	2880	2880	100%
8	2880	2880	100%
9	2880	2880	100%
10	2880	2880	100%
11	2880	2880	100%
12	2880	2880	100%
Rata – rata			100%

Dari perhitungan tersebut diperoleh hasil bahwa nilai *availability* didapatkan 100% karena waktu kerja mesin hanya 8 jam per hari dan libur 1 hari pada hari minggu. Dengan demikian mesin masih berfungsi dan berjalan dengan normal, selain itu baiknya *availability* mesin tak terlepas dari perawatan yang dilakukan secara rutin ketika mesin tidak bekerja.

Langkah selanjutnya adalah mengkalkulasi *performance* yang didapat dari:

$$performance = \frac{\text{actual capacity production}}{\text{ideal runtime}} \times 100\%$$

Tabel 6 Nilai Performance Efficiency

Minggu	Total Produksi	ACP	IRT	Performance
1	33727	11,71	12	97,58%
2	26754	11,14	12	92,83%
3	33744	11,71	12	97,58%
4	33463	11,61	12	96,75%
5	33618	11,67	12	97,25%
6	26914	11,21	12	93,41%
7	34228	11,88	12	99%
8	33067	11,48	12	95,66%
9	28320	11,80	12	98,33%
10	32130	11,15	12	92,91%
11	33485	11,62	12	96,83%
12	33092	11,49	12	95,75%
Rata – rata				96,16%

Keterangan :

ACP = Actual Capacity Production

IRT = Ideal Run Time

ACP = Total Produksi : Operating Time

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai *performance* mesin *rotary panner* setiap minggunya relatif tinggi. Nilai *performance* yang tinggi tersebut disebabkan oleh perbedaan *actual capacity production* dengan *ideal run time* yang rendah

Setelah nilai *available* dan *performance* didapat, langkah selanjutnya adalah menghitung *quality* dengan cara:

$$quality = \frac{\text{total produksi} - \text{defects}}{\text{total produksi}} \times 100\%$$

Tabel 7 Nilai Quality Rate

Minggu	Total Produksi	Defect	Quality Rate
1	33727	13	99,96%
2	26754	18	99,93%
3	33744	9	99,97%
4	33463	7	99,97%
5	33618	17	99,94%
6	26914	11	99,95%
7	34228	9	99,97%
8	33067	13	99,96%
9	28320	10	99,96%
10	32130	12	99,96%
11	33485	16	99,95%
12	33092	15	99,95%
Rata – rata			99,96%

Berdasarkan hasil perhitungan *quality rate* pada Tabel 7, didapatkan hasil bahwa nilai *quality* pada setiap minggunya cukup tinggi. Nilai *quality* pada setiap minggunya dipengaruhi oleh produk cacat dan produk yang baik. Semakin besar jumlah produk baik yang dihasilkan, maka akan semakin tinggi nilai *quality* pada minggu tersebut. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil jumlah produk baik yang dihasilkan, maka akan semakin rendah nilai *quality*. Setelah diketahui nilai dari *availability*, *performance* dan *quality*, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan nilai *OEE* dengan cara mengalikan nilai dari *availability*, *performance* dan *quality*. Nilai *OEE* yang diperoleh dapat terlihat sebagai berikut:

Tabel 8 Nilai OEE

Minggu	Availability	Performance	Quality	OEE
1	100%	97,58%	99,96%	97,54%
2	100%	92,83%	99,93%	92,77%
3	100%	97,58%	99,97%	97,55%
4	100%	96,75%	99,97%	96,72%
5	100%	97,25%	99,94%	97,19%
6	100%	93,41%	99,95%	93,36%
7	100%	99%	99,97%	98,97%
8	100%	95,66%	99,96%	95,62%
9	100%	98,33%	99,96%	98,29%
10	100%	92,91%	99,96%	92,87%
11	100%	96,83%	99,95%	96,78%
12	100%	95,75%	99,95%	95,70%
Rata2				96,11%

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada Tabel 8, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai efektivitas (OEE) mesin *rotary panner* minggu 1 – minggu 12 adalah 95,87%. Nakajima (1988) menyatakan bahwa standar *world class* untuk nilai OEE sebesar 85% yang didapat dari nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa efektivitas PT. X sudah diatas rata-rata standar dimana standar minimum untuk efektivitas adalah 85%. Nilai rata-rata *availability* nilai *performance rate* dan nilai *quality rate* sebesar 100%, 96,16% dan 99,96% menunjukkan bahwa PT. X memiliki nilai yang kompetitif sehingga diharapkan dapat bersaing secara global di kancah internasional.

Daftar Pustaka

- [1] Blanchard, S. Benjamin., *An Enhanced Approach for Implementing Total Productive Maintenance in The Manufacturing Environment*, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 3, 1997
- [2] Hansen, R. C., *Overall Equipment Effectiveness: A Powerful Production / Maintenance Tool for Increased Profit*, 1 ST Edition, Industrial Press Inc, New York, 2001
- [3] Morse, L.C. dan Babcock, D.L., *Managing Engineering and Technology*, 6th ed, Pearson Publishing, 2014
- [4] Moubray, John., *Reliability Centered Maintenance*, 2nd Edition, Industrial Press Inc, 1992
- [5] Nakajima, Seiichi, *Introduction to Total Productive Maintenance*, 1 ST Edition, Productivity Inc, Cambridge, 1988
- [6] Sumanth, David J., *Productivity Engineering and Management*, Tata McGraw Hill, New Delhi, 1990