

ANALISIS PERBAIKAN MESIN CROWN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DI PT. Z**Nailul Izzah¹, Agustin Sukarsono²**¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Qomaruddin²Program Studi Teknik Industri STT Pomosda Nganjuke-mail: ¹nailul322@gmail.com, ²agustystt@gmail.com**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan penerapan *total productive maintenance* dan melihat faktor mana dari *six big losses* yang dominan mempengaruhi terjadinya penurunan efektivitas mesin/peralatan. Metode yang digunakan adalah Overall Equipment Effectiveness, sementara penyelesaian masalah dilakukan dengan mengumpulkan data yang terkait dengan waktu kerusakan mesin, waktu perawatan mesin, waktu pemasangan mesin dan waktu produksi mesin. Dari hasil penelitian diperoleh nilai Overall Equipment Effectiveness sebesar 21,87%. Persentase dominan dari masing-masing faktor six big losses adalah Idling and minor stoppages sebesar 39,28%, dan breakdown loss sebesar 6,50%. Usulan perbaikan yang dihasilkan dari analisis diagram sebab akibat pada faktor-faktor yang menjadi prioritas utama adalah dengan melatih para operator, pemeliharaan mesin harus lebih intensif, pemeriksaan harus teliti, suhu ruangan harus sesuai dengan suhu mesin.

Kata Kunci : Perbaikan, Mesin Crown, Six Big Losses, Overall Equipment Effectiveness

Pendahuluan

Seringkali di perusahaan proses produksi berhenti, ini disebabkan oleh masalah pada mesin atau peralatan produksi, misalnya mesin berhenti secara tiba-tiba, penurunan kecepatan produksi mesin, pengaturan panjang dan waktu penyesuaian, mesin menghasilkan produk yang cacat dan mesin beroperasi tetapi tidak menghasilkan produk. Situasi ini membuat perusahaan mulai mencari alternatif untuk meningkatkan upaya peningkatan dalam meningkatkan pendapatan perusahaan, yaitu dengan meningkatkan kapasitas produksi, meminimalkan kegiatan logistik, dan meningkatkan layanan kepada konsumen, salah satu cara yang dilakukan adalah melakukan perbaikan terus menerus untuk setiap departemen dan proses di dalamnya. Dengan cara ini perusahaan diharapkan dapat bertahan dan mencapai tujuan yang diinginkan.

PT. Z adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi kemasan kopi yang tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin / peralatan. Dalam proses produksi kemasan kopi menggunakan dua mesin, yaitu mesin crown dan auger. Dalam perkembangannya PT.Z bekerja sama dengan industri kopi terkemuka di dunia dan berdasarkan perkiraan para ahli di industri kopi PT. Z dapat meningkatkan produksi hingga 15% tanpa meningkatkan kapasitas. Seiring dengan tuntutan pelanggan yang semakin meningkat, terutama dalam jumlah kopi dan telah melebihi kapasitas produksi, secara teoritis manajemen menerapkan strategi peningkatan produktivitas sebagai upaya untuk memenuhi permintaan pelanggan tanpa berinvestasi dalam ekspansi pabrik. Banyak cara yang bisa dilakukan dalam upaya meningkatkan produktivitas. Salah satu caranya adalah dengan mengoptimalkan utilitas mesin karena rata-rata industri, pemanfaatan mesin hanya 50% dari kapasitas aktual.

Total Productive Maintenance (TPM) adalah pengembangan metode perawatan mesin dan peralatan. TPM berkembang dari sistem pemeliharaan tradisional yang melibatkan semua departemen dan semua orang untuk berpartisipasi dan memikul tanggung jawab untuk memelihara mesin atau peralatan. Menurut Nakajima (1988) dalam Nachnul (2017) menyatakan bahwa kegiatan dan tindakan yang diambil dalam TPM tidak hanya fokus pada mencegah

kerusakan mesin / peralatan dan meminimalkan kerusakan mesin atau peralatan. Namun, banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian karena rendahnya efisiensi mesin / peralatan itu sendiri. Rendahnya produktivitas mesin atau peralatan yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan seringkali disebabkan oleh penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan efisien. TPM yang menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan. Dimana metode pengukuran ini terdiri dari tiga faktor yang saling berhubungan yaitu *availability* (ketersediaan), *performance* (kemampuan), dan *quality* (kualitas). Ada enam faktor yang disebut six big losses (enam kerugian besar). Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sumber daya harus digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Efisiensi adalah karakteristik dari proses pengukuran kinerja aktual suatu sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Sedangkan efektivitas adalah karakteristik lain dari proses pengukuran tingkat pencapaian output dari sistem produksi. Efektivitas diukur dari rasio keluaran aktual ke keluaran terencana.

Untuk mencegah atau mengatasi masalah ini dalam upaya meningkatkan efisiensi produksi dilakukan oleh TPM dengan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan menentukan kinerja mesin atau peralatan. Keseluruhan Peralatan Efektivitas adalah jumlah efektivitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin. Upaya untuk meningkatkan industri manufaktur, dalam hal peralatan, adalah meningkatkan kegunaan peralatan yang ada semaksimal mungkin dan memperpanjang umur ekonominya. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk menentukan kebutuhan penerapan *total productive maintenance* dan melihat faktor mana dari *six big losses* tersebut yang dominan mempengaruhi terjadinya penurunan efektivitas mesin/peralatan. Sehingga akan memberikan usulan untuk meningkatkan efisiensi produksi pada perusahaan melalui penerapan *total productive maintenance*

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, karena data yang diperoleh dalam penelitian ini berdasarkan sumber data angka yang didapat dari manajemen PT. Z. Sumber data pada penelitian menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara langsung yang terkait dengan mesin pengemasan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data umum perusahaan. Teknik pengolahan data penelitian dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness*. Diawali dengan langkah pertama penetapan mesin yang jadi dasar proses pengemasan. Selanjutnya perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* yang meliputi perhitungan *Availability*, *Performance Efficiency*, *Rate Of Quality Product*. Perhitungan *OEE Six Big Losses* meliputi: *Equipment Failures*, *Set-up And Adjustment Losses*, *Idling And Minor Stoppages Losses*, *Reduced Speed Losses*, *Defect Losses*, dan *Reduced Yield Losses*.

Hasil dan Pembahasan

Dalam perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* dimulai dengan data yang diperlukan dari laporan produksi. Data yang digunakan adalah data pada periode 1 April hingga 30 Agustus 2017 yaitu data waktu kerusakan mesin, data waktu pemeliharaan mesin, data waktu setup mesin dan data waktu produksi mesin.

a. Penentuan Mesin

Berdasarkan hasil pengamatan waktu kerusakan diperusahaan PT Z maka penentuan mesin dapat dilihat dari tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data Waktu Kerusakan Mesin

No.	Bulan	Mesin Packing	Mesin Packing
		Crown Jam	Auger Jam
1	April	8.30	3.45
2	Mei	6.45	2.50
3	Juni	14.25	7.20
4	Juli	12.35	5
5	Agustus	25.20	6.30
	Produksi Total Waktu	2520	2520
	Total Waktu Pemeliharaan	92	92
	Total Loading	2	2
	Total Unloading	2420	2420
	Total Waktu Kerusakan	66,55	24,45
	Total Waktu Efisien	2486,55	2444,45

Berdasarkan table 1 diketahui bahwa mesin *Crown* (mesin *packing*) yang paling sering mengalami kerusakan atas dasar penentuan dari total waktu kerusakan terbesar dan rendahnya total waktu efisiensi dimana ketika terjadi kerusakan pada mesin ini atau bagian komponen mesin seperti gir dan cater akan mengakibatkan terhentinya proses produksi dan juga sering memerlukan pemeriksaan sistem kerja, perawatan maupun pergantian komponen mesin. Jadi diperlukan sistem perawatan pada mesin *crown*

b. Perhitungan OEE

Setelah nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* pada mesin *Crown* diperoleh, maka dilakukan perhitungan nilai *overall equipment effectiveness* untuk mengetahui besarnya *efektivitas* penggunaan mesin –mesin produksi tersebut. Perhitungan *overall equipment effectiveness* adalah perkalian nilai-nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 2. Nilai *overall equipment effectiveness* mesin *Crown* periode 1 –periode 5

Mesin Crown					
Periode	Bulan	Availability	Performance Efisiensi	Rate Of Quality	OEE
Periode 1	April	385.8%	84.58%	95%	30.99%
Periode 2	Mei	389.2%	53.57%	87%	18.13%
Periode 3	Juni	217.2%	86.36%	88%	16.50%
Periode 4	Juli	242.9%	84.73%	91%	18.72%
Periode 5	Agustus	383.0%	68.74%	95%	25.01%

Dari tabel 2 tersebut terlihat untuk nilai *Overall Equipment Effectiveness* terendah terdapat pada mesin *crown* bulan juni periode ke-3 yaitu 16.50%, dan nilai *Overall Equipment Effectiveness* tertinggi terdapat pada bulan april periode ke-1 yaitu 30.99%. Dan nilai yang sangat mempengaruhi dari *Overall Equipment Effectiveness* adalah nilai *performance*.

c. Menerapkan *Total Productive Maintenance* Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi

Perbedaan *total productive maintenance* (TPM) dengan *planned Maintenance* (PM) yang utama adalah kegiatan pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*) dan kunci kesuksesan TPM juga tergantung pada kesuksesan program *autonomous maintenance*.

Kegiatan *autonomous maintenance* ini melibatkan seluruh karyawan mulai dari pimpinan sampai dengan operator. Dengan adanya kegiatan *autonomous maintenance* ini maka setiap operator akan terlibat dalam perawatan dan penanganan setiap masalah yang terjadi pada mesin/peralatan mereka sendiri di bagian produksi.

Sistem pelaksanaan kegiatan *maintenance* yang diterapkan oleh PT Z merupakan sistem pemeliharaan terencana, mulai dari perencanaan sampai dengan penggantian. Penanganan kerusakan mesin/peralatan yang terjadi pada mesin *crown* merupakan tanggung jawab pada bagian departemen *maintenance*. Rendahnya efektivitas mesin juga dipengaruhi oleh karena keahliannya operator yang rendah sehingga tidak cepat tanggap terhadap masalah yang timbul pada mesin yang dioperasikan yang dapat dilihat pada analisa diagram sebab akibat terhadap faktor *six big losses* yang dominan.

d. Analisis Perhitungan OEE Six Big Losses

Analisa OEE *six big losses* agar perusahaan mengetahui faktor apa dari keenam faktor *six big losses* yang memberikan kontribusi terbesar yang mengakibatkan rendahnya efektivitas penggunaan mesin *crown* yang menjadi prioritas utama untuk diperbaiki. 6 kerugian besar diantaranya *Equipment Failur / Breakdowns, Set-up and Adjustment Losses, Idling and minor stoppages, Reduced speed losses, Process defect Losses, Reduced Yielded Losses*. Namun yang paling dominan selama bulan April 2017 – Agustus 2017 pada mesin *crown* adalah *Idling* dan *minor stoppages* lalu diikuti dengan *breakdown losses*.

Idling And Minor

Analisa *idling and minor* terjadi jika mesin berhenti secara berulang-ulang atau mesin beroperasi tanpa menghasilkan produk. Jika *idling dan minor stoppages* sering terjadi maka dapat mengurangi efektivitas mesin. Berikut adalah hasil rata-rata pengolahan data pada nilai *idling and minor*.

Tabel 3. Nilai mesin *crown* pada *Idling and Minor*

Periode	Bulan	<i>Idling and Minor</i>
Periode 1	April	15.71%
Periode 2	Mei	39.28%
Periode 3	Juni	10.64%
Periode 4	Juli	9.66%
Periode 5	Agustus	35.37%

Dari tabel 3 tersebut terlihat nilai *Idling and Minor* terendah terdapat pada mesin *crown* bulan juli periode ke-4 yaitu 9.66%, dan nilai *Idling and Minor* tertinggi terdapat pada bulan mei periode ke-2 yaitu 39.28%.

Breakdown Losses

Analisa *breakdown loss* merupakan kecepatan operasi *actual* dari peralatan dengan kecepatan *ideal* berdasarkan kapasitas produksi. Dengan membandingkan waktu siklus *actual* terhadap waktu siklus yang *ideal*:

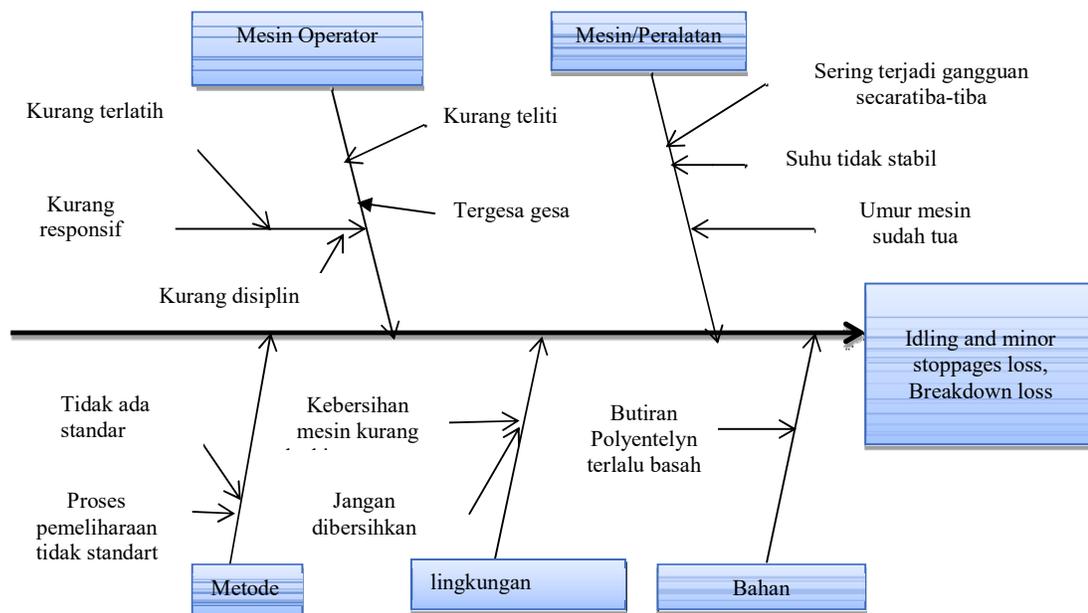
Tabel 4. Nilai mesin *crown* pada *breakdown loss*

Periode	Bulan	<i>Breakdown Loss</i>
Periode 1	April	2.13%
Periode 2	Mei	1.64%
Periode 3	Juni	6.33%
Periode 4	Juli	4.9%
Periode 5	Agustus	6.50%

Dari tabel 4 tersebut terlihat nilai *breakdown loss* terendah terdapat pada mesin *crown* bulan mei periode ke-2 yaitu 1.64%, dan nilai *breakdown loss* tertinggi terdapat pada bulan agustus periode ke-5 yaitu 6.50%.

e. Diagram Sebab Akibat

Agar perbaikan dapat segera dilakukan, maka analisa terhadap penyebab faktor-faktor *six big losses* yang mengakibatkan rendahnya efektivitas mesin dalam perhitungan OEE dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat. Analisa dilakukan akan lebih efisien jika hanya diterapkan pada faktor-faktor *six big losses* yang dominan. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi mesin antara lain:

**Gambar 1.** Diagram sebab akibat dari Idling / Minor Stoppages Losses and Breakdown Loss

Berdasarkan gambar 1 dapat dijelaskan faktor faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan kinerja mesin antara lain :

1. Manusia/operator
 - a. Lambatnya spit dan Lambatnya operator dalam mengawasi suhu mesin pada saat mesin beroperasi.
 - b. Kurang teliti dalam merawat dan membersihkan mesin yang mengakibatkan mesin

- berhenti secara tiba-tiba.
2. Mesin/peralatan
 - a. Sering terjadi gangguan tiba-tiba, terjadi karena suhu yang dihasilkan
 - b. Mesin *Crown* tidak stabil .
 - c. Umur mesin yang sudah tua.
 3. Lingkungan
Kebersihan pada mesin kurang terlihat pada serbuk kopi yang jatuh pada mesin dan lantai tidak langsung dibersihkan mengakibatkan tersangkutnya kelengketan pada mesin.
 4. Metode
Proses pemeliharaan tidak standar, dalam merawat mesin operator hanya melakukan perawatan bila ada kerusakan pada mesin.
 5. Bahan
Serbuk kopi yang masuk pada mesin terlalu mengebal mengakibatkan tersesat pada mesin.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah sebagai berikut:

- a. *Nilai Overall Equipment Effectiveness* yang di dapat dari bulan April 2017 -Agustus 2017 pada mesin *crown* rata –rata sebesar 21.87%.
- b. Presentase masing –masing *factor Six big losses* yang dominan selama bulan April 2017 – Agustus 2017 pada mesin *crown* adalah *Idling* dan *minor stoppages* nilai terbesar terdapat pada bulan mei sebesar 39.28%, nilai ini menunjukkan mesin sering berhenti secara berulang – ulang atau mesin beroperasi tanpa menghasilkan produk, dan di ikuti *breakdown loss* nilai terbesar terdapat pada bulan agustus sebesar 6.50% nilai ini menunjukkan tingginya waktu kerusakan yang di alami mesin.

Dengan penerapan *Total Productive Maintenance* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* dalam usaha peningkatan efisiensi produksi pada PT. XYZ maka dapat di ambil usulan perbaikan yang di hasilkan dari analisa diagram *Cause and Effect* terhadap faktor yang menjadi prioritas utama adalah dengan melakukan pelatihan terhadap para operator –operator nya, perawatan mesin harus lebih intensif, pemeriksaan harus teliti, suhu ruangan harus sesuai dengan suhu mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachnul. and Mustajib, M.Imron. 2017. *Integrated Maintenance System*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Grunberg, Thomas. 2007. *Performance Improvement*. Stockholm: Royal Institute of Technology.
- Heizer, J.and Render, B. 2009. *Operation management*. Jakarta: Salemba Empat.
- Nakajima, S., 1988. *Introduction to Total Productive Maintenance*, Cambridge, MA, Productivity Press, Inc.,
- Oktaria, Susanti.2017. *Calculation and Analysis of Overall Equipment Effectiveness (OEE) Value in the Initial Process of Palm Oil Processing (Case Study: PT. X)*. University of Indonesia
- Yoshikazu Takashi, Takashi Osada.2000 *Total Productive Maintenance-TPM*, Technical Report, Lulea Tekniska Universitet