

ANALISIS PERAWATAN DAN EFEKTIVITAS MESIN *CONTINUOUS TANDEM COLD MILL* (CTCM) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)

(Studi Kasus: PT. Krakatau Steel Tbk.)

Elian Garin Bowo Kuncoro¹⁾ Denny Sukma Eka Atmaja²⁾

¹⁾²⁾ Teknik Industri, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No. 01, Terusan Buah Batu, Bandung, 40257.

Email : garinkuncoro@student.telkomuniversity.ac.id

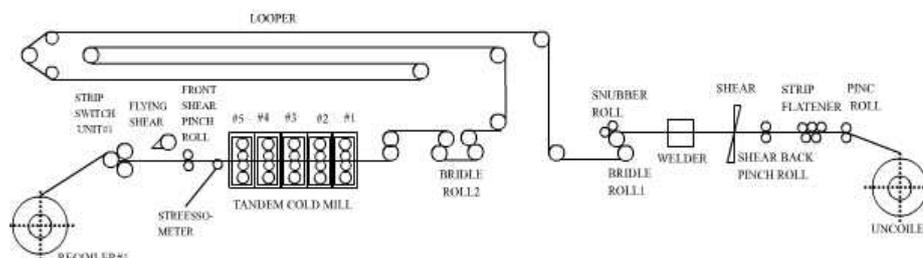
Abstrak. PT. Krakatau Steel Tbk. merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam sektor industri baja terpadu di Indonesia. Perusahaan ini telah mengantongi sertifikat standar ASTM A252, AWWA C200, ISO 9001, maupun ISO 14001. Pada pabrik baja lembaran dingin, terdapat mesin *Continuous Tandem Cold Mill* (CTCM) yang berfungsi untuk mereduksi ketebalan baja. Mesin CTCM termasuk salah satu mesin yang memiliki downtime tertinggi sehingga mesin tidak dapat bekerja secara optimal. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) digunakan untuk mengidentifikasi tingkat efektivitas mesin tersebut berdasarkan tiga komponen utama, yakni *availability*, *performance rate*, dan *rate of quality*. Untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerugian dalam sistem, dilakukan perhitungan *Six Big Losses*. Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai OEE mesin CTCM tahun 2016 adalah sebesar 45,242%. Faktor dominan yang berpengaruh terhadap penurunan efektivitas adalah *idle and minor stoppages*, yaitu sebesar 55,059% dari total losses.

Kata kunci : *Maintenance Management*, *Overall Equipment Effectiveness*, *Six Big Losses*.

1. Pendahuluan

Kebutuhan akan baja untuk industri di sektor otomotif, perkapalan, maupun perkeretaapian semakin lama semakin meningkat. Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian, kebutuhan baja nasional tahun 2016 mencapai 14 juta ton sedangkan industri dalam negeri hanya mampu memproduksi 8 ton baja [1]. Untuk memenuhi kebutuhan baja dalam negeri, maka Indonesia harus mengimpor baja dari negara lain.

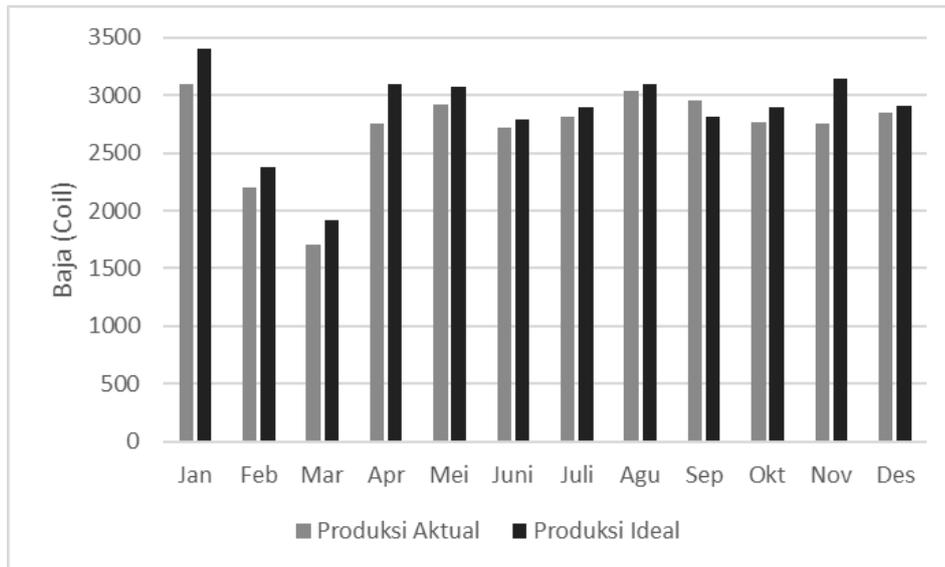
PT. Krakatau Steel Tbk. merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri baja di Indonesia. Perusahaan ini telah mengantongi sertifikat standar ASTM A252, AWWA C200, ISO 9001, maupun ISO 14001. PT. Krakatau Steel Tbk. merupakan sebuah pabrik baja terpadu yang memiliki unit-unit yang saling mendukung satu sama lain. Pabrik baja lembaran dingin merupakan salah satu unit terpadu yang beroperasi di PT. Krakatau Steel Tbk.. Pabrik ini memiliki 11 buah *mill* atau mesin. Fokus penelitian kali ini adalah pada mesin *Continuous Tandem Cold Mill* (CTCM) karena memiliki peranan yang sangat vital yaitu mereduksi ketebalan baja. Terdapat lima buah sistem roll pada mesin CTCM yang bekerja untuk mengurangi ketebalan baja. Gambar 1 merupakan sistem kerja dari mesin *Continuous Tandem Cold Mill* (CTCM).



Gambar 2. Sistem Kerja Mesin CTCM

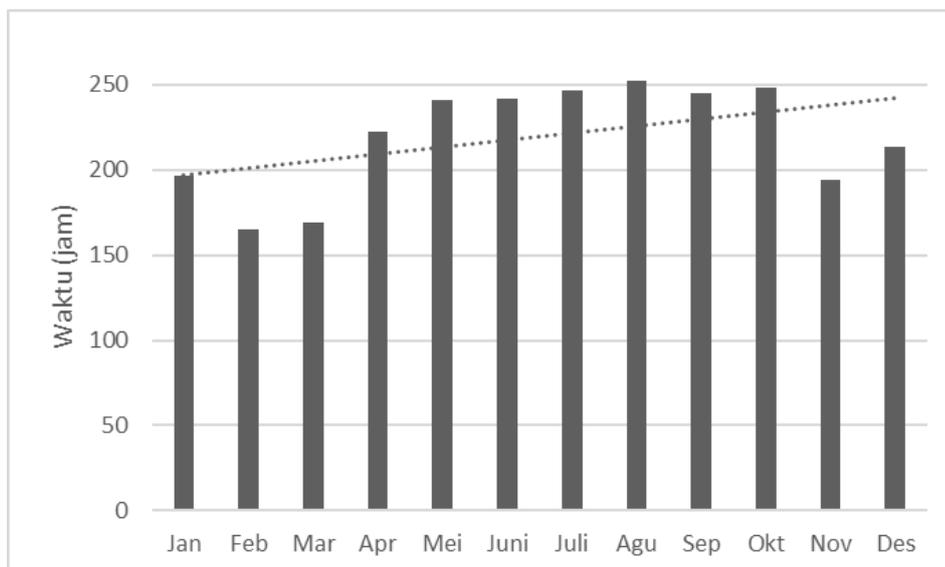
Dalam proses produksinya, PT. Krakatau Steel Tbk. menerapkan sistem *make to order* sehingga produk yang dihasilkan disesuaikan dengan banyaknya order dan spesifikasi tertentu dari konsumen.

Ketika proses produksi berlangsung pada pabrik baja lembaran dingin, jantung dari pabrik ini, yakni mesin CTCM memiliki beban yang cukup tinggi oleh karenanya pemenuhan kebutuhan produksi sering kali tidak mencapai target karena faktor tertentu. Gambar 2 merupakan perbandingan produksi ideal dan aktual mesin CTCM pada tahun 2016.



Gambar 3. Perbandingan Produksi Aktual dan Ideal Mesin CTCM Tahun 2016

Berdasarkan Gambar 2, proses produksi mesin CTCM masih belum optimal karena masih terdapat selisih antara produksi aktual dan produksi ideal. Secara umum, produksi aktual mesin CTCM tahun 2016 lebih rendah dibandingkan dengan produksi ideal mesin. Selisih terbesar antara produksi aktual dan ideal mesin terjadi pada bulan November. Tentunya pada kondisi aktual, kegiatan produksi tidak selalu berjalan sesuai yang diharapkan. Bukan tidak mungkin mesin CTCM ini mengalami kerusakan sehingga menghambat jalannya produksi dan membutuhkan waktu lebih untuk memperbaikinya. Gambar 2 menunjukkan *breakdown time* yang terjadi pada mesin CTCM pada tahun 2016.



Gambar 4. *Breakdown Time* Mesin CTCM Tahun 2016

Berdasarkan Gambar 3, bulan Agustus 2016 memiliki jumlah *breakdown time* tertinggi dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Tren *breakdown time* cenderung meningkat setiap bulannya pada tahun 2016. Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa *breakdown time* yang terjadi tergolong tinggi. Usia mesin yang mencapai 30 tahun juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya

breakdown time. Hal ini tentu bisa merugikan perusahaan dan membuat perusahaan tidak dapat menyelesaikan target produksi sesuai waktu yang telah ditentukan.

Berdasarkan data-data di atas, maka dapat dikatakan tingkat efektivitas mesin masih belum optimal. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berguna untuk mengidentifikasi nilai *availability rate*, *performance rate*, dan *quality of rate* pada mesin CTCM. Tujuan utama penggunaan metode OEE adalah untuk meningkatkan produktivitas mesin, memperpanjang usia mesin, serta meminimasi biaya [2].

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Manajemen Perawatan

Perawatan didefinisikan sebagai sebuah aktivitas yang bertujuan untuk mengembalikan suatu komponen dalam kondisi tertentu dalam periode tertentu [3].

2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan tingkat keefektifan keseluruhan peralatan yang diperoleh dengan mengalikan *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* [4].

2.3 Six Big Losses

Six big losses merupakan enam kerugian yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin dan peralatan, yakni *equipment failures*, *set-up and adjustment*, *idling and minor stoppages*, *reduced speed losses*, *scrap and rework*, dan *start-up losses* [5].

3. Pembahasan

3.1 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

A. Availability Rate

Availability berguna untuk mengukur total waktu saat sistem sedang tidak beroperasi yang disebabkan karena *breakdown* ataupun *set up*. Perhitungan nilai *availability* dilakukan dengan rumus berikut [6].

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \dots\dots\dots(1)$$

Berdasarkan perhitungan, maka diperoleh hasil rata-rata *availability* mesin CTCM tahun 2016 adalah 65,38%.

B. Performance Rate

Performance rate merupakan pengukuran rasio antara operasi aktual dengan operasi ideal dari suatu mesin. Perhitungan nilai *performance rate* dilakukan dengan rumus berikut [6].

$$Performance\ Rate = \frac{Processed\ Amount\ x\ Theoretical\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan perhitungan, maka diperoleh hasil rata-rata *performance rate* mesin CTCM tahun 2016 adalah 94,588%.

C. Rate of Quality

Rate of quality adalah proporsi banyaknya produk cacat terhadap total jumlah produk yang diproses. Perhitungan nilai *rate of quality* dilakukan dengan rumus berikut [6].

$$Rate\ of\ Quality = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \dots\dots\dots(3)$$

Berdasarkan perhitungan, maka diperoleh hasil rata-rata *rate of quality* mesin CTCM tahun 2016 adalah 73,238%.

D. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan OEE merupakan perkalian antara nilai *availability*, *performance rate*, dan *rate of quality* [6]. Tabel 1 menunjukkan nilai OEE mesin CTCM pada tahun 2016.

Tabel 1. Nilai OEE

<i>Availability</i>	65,380%
<i>Performance Rate</i>	94,588%
<i>Rate of Quality</i>	73,238%
OEE	45,242%

3.2 Perhitungan Six Big Losses

Pengukuran efektivitas mesin dapat diidentifikasi melalui *six big losses* yaitu *equipment failures* (kecacatan peralatan), *setup and adjustment* (waktu setup dan penyesuaian), *idling and minor stoppages* (mesin berhenti), *reduced speed losses* (menurunnya kecepatan mesin), *defect losses* (produk cacat), dan *reduce yield* (kerugian diawal produksi). Berdasarkan perhitungan *six big losses*, maka diperoleh besarnya *losses* yang menyebabkan nilai OEE menjadi rendah pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Nilai Six Big Losses

No.	Losses	Persentase Losses (%)	Persentase Terhadap Total Losses (%)
1	<i>Idle and Minor Stoppages</i>	34,620%	55,059%
2	<i>Reduce Speed</i>	4,002%	6,365%
3	<i>Equipment Failure</i>	4,117%	6,548%
4	<i>Setup and Adjustment</i>	3,620%	5,757%
5	<i>Defect Losses</i>	16,518%	26,270%
6	<i>Reduce Yield</i>	0,000%	0,000%
Jumlah		62,877%	100%

4. Simpulan

Berdasarkan analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *Continuous Tandem Cold Mill* (CTCM) pada tahun 2016 adalah sebesar 45,242% berdasarkan tiga parameter utama, yaitu nilai rata-rata *availability* sebesar 65,38%, *performance rate* sebesar 94,588%, dan *rate of quality* sebesar 73,238%. Nilai OEE tersebut masih belum dikatakan efektif dan diperlukan perbaikan lebih lanjut karena masih jauh dari standar yang telah ditentukan JIPM, yakni sebesar 85% [6]. Penyebab permasalahan kurang efektifnya mesin CTCM dapat diperoleh dari faktor *Six Big Losses* yang paling dominan yaitu mesin sering kali berhenti secara berulang dan mesin tidak bekerja karena menganggur atau menunggu (*idle and minor stoppages*).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan jurnal ini

Daftar Pustaka

- [1]. Perindustrian, K., 2017. *Kebutuhan Baja Ditutup Lewat Impor*. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/17623/Kebutuhan-Baja-Ditutup-Lewat-Impor>, [Diakses 31 Desember 2017].
- [2]. Stamatis, D., 2010. *The OEE Primer : Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. New York: Taylor & Francis Group.
- [3]. Alhilman, J., Saedudin, R. & Atmaji, F., 2015. LCC Application for Estimating Total Maintenance Crews and Optimal Ages of BTS Components. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, 4(2), pp. 54-62.
- [4]. Davis, Roy K, 1995. *Productivity Improvement Through TPM*. New York: Prentice Hall.
- [5]. Alvira, D., Helianty, Y. & Prassetiyo, H., 2015. Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Tapping Manual dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, pp. 240-251.
- [6]. Nakajima, S., 1988. *Introduction to TPM*. Tokyo: Productivity Press, Inc.