



DOI: <https://doi.org/10.38035/jgit.v1i4>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Analisis Total Productive Maintenance (TPM) dan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packer Produksi di PT. Solusi Bangun Indonesia

Roma Wibero¹

¹Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat, Indonesia, romawibero1621@gmail.com

Corresponding Author: romawibero1621@gmail.com¹

Abstract: *PT. Solusi Bangun Indonesia is an industrial company engaged in basic industry. In accordance with its mission, this industry is engaged in the supply of cement and building materials. Solusi Bangun Indonesia (SBI) is committed to becoming a leading company with the best performance in the building materials industry in Indonesia. SBI took steps to meet development needs in Indonesia. The company is fixated on damage to production machines which causes downtime in the production process which results in less effective and efficient machine performance. Total Productive Maintenance (TPM) is an approach taken by all lines within an organization as an effort to maximize the efficiency and effectiveness of the facility as a whole. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a calculation performed to determine the value of machine effectiveness. OEE is one of the methods available in Total Productive Maintenance (TPM). After calculating the Availability Rate, Performance Rate, and Quality Rate, the OEE value can be determined by switching the three calculations. So that it can be known the OEE value on the Packer machine PT. Solusi Bangun Indonesia can be seen that the OEE results for May 2022-August 2022 are said to have reached the standard OEE value of 85%.*

Keyword: *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Abstrak: PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan salah satu perusahaan industri yang bergerak di sektor industri dasar. Sesuai dengan misinya, industri ini berkecimpung dalam bisnis penyediaan semen dan bahan bangunan. Solusi Bangun Indonesia (SBI) memiliki komitmen untuk menjadi perusahaan yang terdepan dengan kinerja terbaik dalam industri bahan bangunan di Indonesia. SBI melangkah untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di Indonesia. Perusahaan tersebut terfokus kepada kerusakan mesin produksi yang menyebabkan *downtime* pada proses produksi yang mengakibatkan kinerja mesin menjadi kurang efektif dan efisien. *Total Productive Maintenance (TPM)* adalah pendekatan yang dilakukan oleh semua lini dalam suatu organisasi sebagai usaha untuk memaksimalkan efisiensi dan efektifnya fasilitas secara keseluruhan. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk menentukan nilai efektivitas mesin. OEE adalah salah satu metode yang tersedia di dalam *Total Productive Maintenance (TPM)*. Setelah dilakukan perhitungan *Availability Rate*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate* maka

dapat diketahui nilai OEE yaitu dengan cara mengalikan ketiga perhitungan tersebut. Sehingga dapat diketahui nilai OEE pada mesin *Packer* PT. Solusi Bangun Indonesia dapat diketahui hasil dari OEE pada bulan Mei 2022 - Agustus 2022 dikatakan mencapai nilai standar OEE yaitu 85%.

Kata Kunci: *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

PENDAHULUAN

PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan salah satu perusahaan industri yang bergerak di sektor industri dasar. Sesuai dengan misinya, industri ini berkecimpung dalam bisnis penyediaan semen dan bahan bangunan. Solusi Bangun Indonesia (SBI) memiliki komitmen untuk menjadi perusahaan yang terdepan dengan kinerja terbaik dalam industri bahan bangunan di Indonesia. SBI melangkah untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di Indonesia dengan kapasitas produksi 14.8 juta ton semen per tahun. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi-solusi bernilai tambah lainnya.

Total Productive Maintenance (TPM) dalam menganalisa keefektifitasan mesin agar dapat mengurangi *delay time* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang digunakan sebagai alat untuk mengukur kinerja dari system produktif (Ansori, 2013). Terhentinya suatu proses pada rantai produksi sering kali disebabkan adanya masalah dalam mesin atau peralatan produksi, misalnya mesin berhenti secara tiba-tiba, menurunnya kecepatan produksi mesin, lamanya waktu setup dan *adjustment*, mesin menghasilkan produk yang cacat dan mesin beroperasi tetapi tidak menghasilkan produk. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat efisiensi dan efektifitas mesin atau peralatan mengakibatkan adanya biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut. Perusahaan memerlukan suatu perencanaan kegiatan perawatan bagi masing – masing mesin produksi untuk memaksimalkan sumber daya yang ada karena mesin terdiri dari berbagai komponen vital yang mendukung kelancaran operasi, sehingga apabila komponen tersebut mengalami kerusakan maka akan mendatangkan kerugian yang sangat besar bagi perusahaan.

Total Productive Maintenance (TPM) adalah hubungan Kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi dan mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan system perawatan pada perusahaan manufaktur. TPM tidak hanya terfokus bagaimana mengoptimalkan produktivitas dari peralatan atau material pendukung kegiatan kerja, tetapi juga memperhatikan bagaimana meningkatkan produktivitas dari para pekerja atau operator yang nantinya akan memegang kendali pada peralatan dan material tersebut.

TPM dirancang untuk mencegah kerugian karena kesalahan atau *downtime* konfigurasi, perlambatan karena gangguan kecil atau perlambatan, kerugian karena cacat karena kesalahan proses *boot*, dan kehilangan hasil karena peningkatan manufaktur. Metode aplikasi dan perawatan peralatan. Tujuannya untuk memaksimalkan efisiensi sistem produksi secara keseluruhan. (Wahid, 2020)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan ukuran aplikasi TPM untuk menjaga pemeliharaan dalam kondisi ideal dengan menghilangkan enam kerugian besar. Dalam menentukan efektifitas peralatan di suatu pabrik, perlu diasumsikan bahwa peralatan tersebut dapat dioperasikan secara efektif dan efisien. (Nursanti & Susanto, 2014). *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif

suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. Setiap perusahaan menginginkan peralatan dapat bekerja maksimal, tidak ada waktu yang terbuang, tetapi kenyataannya hal tersebut tidaklah mudah. Untuk itu maka pengukuran terhadap *Overall Equipment Effectiveness* sangatlah diperlukan, batasan penentuan nilainilai OEE yang ideal menurut (Nakajima, 1998) yang diikuti oleh (Jonsson & Lesshammar) adalah sebaiknya sebagai berikut :

Tabel OEE Standar *World Class*

Deskripsi	Nilai
Availability	>90%
Performance	>95%
Quality	>99%
OEE	>85%

Sumber: <https://www.oee.com/world-class-oee.html>

- Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime*.
- Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan *goal* jangka panjang.
- Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
- Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan-alasan *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime* secara satu per satu).

Tujuan dari OEE adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem *maintenance*, dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas output mesin/peralatan. Untuk itu hubungan antara ketiga elemen produktifitas tersebut dapat dilihat pada rumus dibawah :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Dimana : A= *Avalability* (waktu ketersediaan mesin/ peralatan).

P = *Performance effectiveness*.

Q = *Quality*

Waktu *Loading* = Jam Kerja + Jam Lembur + Waktu Mulai, Waktu Operasi = Waktu *Loading* – Jam Henti Mesin, Sedangkan untuk perhitungan *Availability*, *Performance* dan *Quality*, yaitu.

$$Availability = [Waktu Operasi/Waktu Loading] \times 100\%$$

$$Performance = [Waktu Setting \times Jumlah Unit Diproses) Waktu Operasi] \times 100\%$$

$$Quality = [(Jumlah Produk – Jumlah Cacat)/ Jumlah Porduk] \times 100\%$$

1. *Availability*

Ketersediaan mesin/peralatan merupakan perbandingan antara waktu operasi (*operation time*) terhadap waktu persiapan (*loading time*) dari suatu mesin/peralatan. Maka *availability* dapat dihitung sebagai berikut.

$$\frac{Available Time - Down Time}{Available Time} = 100\%$$

2. *Performance efficiency*

Performance Efficiency adalah tolak ukur dari efisiensi suatu kinerja mesin menjalankan proses produksi. *Perfomance efficiency* merupakan hasil perkalian dari

operating speed rate dengan *net operating speed*. *Net operating speed* berguna untuk menghitung menurunnya kecepatan produksi.

- a) *Ideal cycle time* (waktu siklus ideal/waktu standar).
- b) *Processed amount* (Jumlah produk yang diproses).
- c) *Operation time* (waktu proses mesin). Maka *performance efficiency* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Operating Speed Rate}}{\text{Net Operating Rate}} = 100\%$$

3. *Quality Efficiency*

Quality efficiency adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses. Jadi *quality efficiency* merupakan hasil perhitungan dengan faktor berikut :

- a) *Processed amount*.
- b) *Defect amount*.

Keberhasilan suatu skema sistem pemeliharaan yang berencana adalah dengan membuat atau menjaga sistem tersebut dengan sangat sederhana dalam prosedur pelaksanaannya dengan melibatkan para petugas lapangan dengan sebaik-bainya.

- Menurut (Harsanto, 2013), pemeliharaan adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap pakai.
- Menurut (Heizer & Render, 2011), pemeliharaan adalah mencakup semua aktivitas yang berkaitan dengan menjaga semua peralatan sistem agar dapat tetap bekerja.
- Menurut (Manzini, 2010), perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan

Melakukan analisis mendalam untuk memahami berbagai solusi yang dapat diterapkan dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada mesin *Packer*, guna meningkatkan kinerja operasionalnya. Selain itu, menghitung nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada mesin *Packer* untuk menilai sejauh mana efisiensi dan produktivitas mesin tersebut. Setelah itu, hasil perhitungan OEE yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar OEE kelas dunia yang diakui secara internasional, guna menilai apakah kinerja mesin *Packer* perusahaan sudah sesuai dengan praktik terbaik industri.

METODE

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dari berbagai sumber dengan beberapa teknik pengumpulan data. Pertama, Studi Kepustakaan dilakukan dengan membaca buku-buku yang berkaitan dengan sistem kerja mesin *Packer* sebagai referensi penelitian. Kedua, Studi Lapangan dilakukan dengan mengunjungi perusahaan dan mewawancarai pihak-pihak yang terkait untuk mendapatkan informasi langsung. Selanjutnya, penulis melakukan Pengamatan langsung pada mesin *Packer* untuk mempelajari penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dan bagaimana cara mengurangi downtime mesin di PT. Solusi Bangun Indonesia. Teknik lainnya adalah Wawancara, di mana penulis bertanya langsung kepada pihak terkait untuk mendapatkan informasi lebih lanjut. Terakhir, penulis juga menggunakan penelitian dokumen, yaitu mengumpulkan dokumen data dari perusahaan yang mendukung penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan, mesin *Packer Nar-2* dipilih sebagai objek penelitian dalam studi ini. Mesin ini memiliki peran vital dalam proses produksi semen, khususnya pada tahap pengemasan semen yang siap dipasarkan. Pengemasan semen merupakan langkah akhir yang sangat penting dalam memastikan produk mencapai konsumen dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai. Oleh karena itu, mesin *Packer Nar-2* menjadi fokus utama dalam penelitian ini, mengingat banyaknya komponen yang harus berfungsi dengan baik untuk mencapai tingkat efektivitas dan produktivitas yang optimal.

Kerusakan yang terjadi pada mesin atau peralatan dapat disebabkan oleh berbagai faktor dan dapat muncul pada berbagai tahap umur mesin. Mengingat pentingnya mesin *Packer* dalam kelancaran proses produksi, kerusakan yang tidak terduga dapat berdampak besar pada produktivitas dan efisiensi operasional. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang sistematis dalam pemeliharaan mesin untuk mencegah dan memitigasi kerusakan. Pemeliharaan mesin merupakan serangkaian tindakan teknis dan administratif yang bertujuan untuk menjaga agar mesin beroperasi dalam kondisi terbaik, sehingga dapat menjalankan fungsinya secara efisien, ekonomis, dan aman. Pemeliharaan yang tepat juga berperan dalam meningkatkan umur mesin dan mengoptimalkan performa keseluruhan mesin *Packer*.

Perawatan atau *maintenance* dapat didefinisikan sebagai sebuah aktivitas yang dibutuhkan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai (Arifianto, 2018)

Tabel Data *Daily Report Production*

Bulan	Total produksi	Reject	Loading Time	Downtime	Operation Time	Cycle time	Availability time	Performance rate	Quality rate
Mei	159.910	893	30240	3545	26695	0,166	88,27%	99,43%	100%
Juni	211.513	1242	39628	752	38876	0,183	98,10%	99,56%	100%
Juli	136.868	1030	30320	2880	27440	0,200	90,50%	99,75%	100%
Agustus	215.088	969	41760	485	41275	0,191	98,83%	99,53%	100%

(Sumber : PT. Solusi Bangun Indonesia, 2022)

Tabel Hasil Akhir *Daily Report Production* bulan Mei 2022 – Agustus 2022

<i>Ideal Cycle Time</i>	<i>Total Produksi</i>	<i>Total Reject</i>	<i>Total Loading Time</i>	<i>Total Downtime</i>	<i>Total Operation Time</i>
0,166	723379	4134	141948	7662	134286

$$1. \text{ Availability Rate} = (\text{Total Operation Time} / \text{Total Loading Time}) \times 100 \%$$

$$\text{Availability Rate} = \frac{134286}{141948} \times 100 = 94.60\%$$

$$2. \text{ Performance Rate} = \text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Produksi} / \text{Total Operation Rate} \times 100 \%$$

$$\text{Performance} = \frac{134286}{0,166 \times 723379} = 89.42\%$$

$$3. \text{ Quality Rate} = (\text{Total Produksi} - \text{Total Reject}) / \text{Total Produksi}$$

$$Quality\ Rate = \frac{723379 - 4134}{723379} \times 100 = 99.42\%$$

Tabel 4. 1 Hasil Nilai OEE pada bulan Mei 2022 – Agustus 2022

Hasil Nilai OEE			
<i>Availability Rate</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Rate</i>	<i>OEE</i>
94,60%	89,42%	99,42%	0,35%

Sumber: Pengolahan Data, 2022

Data *Downtime* adalah data waktu kerusakan mesin atau berhentinya mesin sehingga menyebabkan mesin tidak dapat melakukan proses produksi. Data *Setup Time* yaitu data waktu yang diperlukan mesin sebelum beroperasi sampai siap untuk melakukan proses produksi dan juga setelah melakukan proses produksi sampai mesin tersebut berhenti kembali. Berikut contoh perhitungan persentase OEE:

- *Ideal Cycle Time*: *Ideal cycle time* merupakan waktu *cycle time* yang memiliki durasi terpendek yaitu 0.166 menit/kg.
- Total Produksi: Merupakan total hasil produksi pada unit selama 3 bulan yaitu 723379 pcs.
- *Total Reject*: Merupakan total reject produk pada unit selama 1 bulan yaitu 4134.
- *Total Loading*: Merupakan waktu kerja bersih pada unit selama 1 bulan (tidak termasuk downtime) yaitu 141948 menit.
- *Total Downtime*: Merupakan waktu *downtime / ideal time* pada unit selama 1 bulan yaitu 7662 menit.
- *Total Operation Time*: Merupakan total *Loading Time* dikurangi total *Downtime* selama 1 bulan yaitu 134286 menit.

Setelah melakukan perhitungan *Availability Rate*, *Performance Rate* dan *Quality Rate* dibagian sebelumnya maka dapat mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan rumus sebagai berikut :

Hasil Analisa OEE			
<i>Availability Rate</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Rate</i>	OEE
94,60%	89,42%	99,42%	84,1%

Tabel. Perhitungan OEE

$$OEE\% = Availability\ Rate \times Performance\ Rate \times Quality\ Rate$$

$$OEE\% = 94.60\% \times 89.42\% \times 99.42\% = 84.1\%$$

Setelah dilakukan perhitungan dan didapatkan hasil pada bagian *Availability Rate*, *Performance Rate* dan *Quality Rate* maka dapat diketahui nilai OEE dengan mengalikan ketiga perhitungan tersebut yaitu *Availability Rate*, *Performance Rate* dan *Quality Rate*. Sehingga didapatkan hasil nilai OEE pada mesin *Packer* yaitu bulan Mei 2022 – Agustus 2022 dengan nilai 84.1%. Dapat dilihat nilai OEE tersebut di bulan Mei 2022 – Agustus 2022 dikatakan mendekati maksimal nilai standar yang mendekati nilai ideal OEE yaitu 85%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyajian data yang sudah dijelaskan pada BAB IV maka diperoleh kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan pengamatan dilapangan dapat disimpulkan kondisi *maintenance* di PT. Solusi Bangun Indonesia sudah berjalan dengan cukup baik.
2. Dari pengolahan data yang telah dilakukan diketahui bahwa PT. Solusi Bangun Indonesia memiliki waktu *Availability Time* terendah pada bulan Mei sebesar 88.27% dan yang tertinggi pada bulan Agustus sebesar 98.83%, dimana nilai tersebut jauh lebih baik dan masuk ke dalam ketentuan standart *Availability Time* sebesar 85%.
3. Dari perhitungan nilai OEE yang diperoleh *Performance Rate* pada bulan Mei 2022 – Agustus 2022 sudah masuk kedalam ketentuan *standart word class*.

REFERENSI

- Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu*. Graha Ilmu.
- Arifianto, A. (2018). *Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Universitas Islam Indonesia.
- Harsanto, B. (2013). *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Unpad Pres.
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations Management* (10th ed.). Pearson Education.
- Jonsson, P., & Lesshammar, M. (1999). *Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems-the role of OEE*.
- Manzini, R. (2010). *Maintenance for Industrial System*. Springer.
- Nakajima, S. (1998). *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Proktivity Pres.
- Nursanti, I., & Susanto, Y. (2014). *ANALISIS PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN PACKING UNTUK MENINGKATKAN NILAI AVAILABILITY MESIN*.
- Wahid, A. (2020). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan). *Teknologi Dan Manajemen Industri*.