



Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) Using Overall Equipment Effectiveness on Jigger Machine at PT. Indo Porcelain, Tangerang

Muhammad Akbar¹, Hamid Abdillah²

^{1,2}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Raya Palka KM 3 Desa Sindangsari, Serang Banten

Correspondence: 2284210011@untirta.ac.id | hamid@untirta.ac.id

ABSTRACT

PT. Indo Porcelain is a industry engaged in manufacturing that produces products such as plates and glasses. During the production process PT. Indo Porcelain often experiences considerable downtime. The purpose of this study is to analyze Total Productive Maintenance (TPM), OEE, and working hours of the jigger machine. The results of the analysis show that the OEE value of the jigger machine at PT. Indo Porcelain does not meet the international standards set. Caused by old machines, long maintenance procedures and a long maintenance process.

Keywords : Jigger Machine, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Total Productive Maintenance

PENDAHULUAN

Beberapa faktor yang mempengaruhi pada kelangsungan proses produksi sistem industri seperti pemeliharaan mesin dan ketersediaan mesin. Pemeliharaan adalah Upaya untuk memastikan bahwa sebuah mesin dapat beroperasi dengan baik, efektif, efisien, ekonomis, optimal, dan fungsional. Sinambela (2020) oleh karena itu untuk membuat kegiatan manajemen perawatan yang sangat baik diperlukan Upaya manajemen perawatan mesin yang baik untuk mendukung kegiatan perawatan. Analisis diperlukan untuk menentukan keefektifan kinerja suatu mesin yang akan digunakan sebagai dasar untuk menangani sumber kerusakan dan menjamin kualitas produk, serta kemampuan dan ketersediaan mesin. (Hairiyah, Rizki, and Wijaya 2019).

PT. Indo porcelain Merupakan salah satu Perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur dengan jam operasional mesin yang tinggi yaitu 24 jam setiap harinya. Jam operasional yang cukup padat tersebut menjadi salah satu kendala dalam melakukan perawatan. Hal ini didukung proses produksi yang menggunakan banyak mesin yang terintegrasi mulai dari mesin *Jigger* sampai mesin *Auto cup* fungsi dan karakteristik mesin bervariasi. Studi pendahuluan menemukan bahwa beberapa mesin tidak berfungsi dengan baik, sehingga dapat menghambat proses produksi. Menurut Sakti Mahardika and Naubnome (2024), salah satu cara untuk meminimalkan dan mencegah permasalahan tersebut perusahaan perlu merawat dan perlatan untuk memaksimalkan sumber daya. mesin merupakan bagian penting dari proses produksi dan penting untuk mempertahankan mutu dan produktivitas. karena itu masalah perawatan mesin merupakan faktor penting yang harus diperhatikan.



Sebelum memulai perencanaan perawatan perlu dilakukan Analisa kinerja mesin yang sesuai untuk mengetahui komponen dan sumber yang dapat mengurangi kinerja mesin dengan menggunakan konsep TPM.(Sipil, Harahap, and Nasution 2021). Menurut Diansyah et al. (2019), *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan sebuah pendekatan yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi fasilitas yang digunakan oleh Perusahaan. Tidak hanya berfokus pada perawatan tetapi juga mencakup semua aspek operasi dan instalasi fasilitas dan dapat memotivasi karyawan. menurut Hamda (2018) TPM adalah pendekatan perawatan yang inovatif yang memungkinkan operator mesin produksi melakukan perawatan mandiri yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan dan meningkatkan nilai produksi dengan meningkatkan moral serta kepuasan karyawan.TPM di PT.Indo Porcelain menggunakan metode *preventive maintenance* namun karena mesin sering mengalami kerusakan yang signifikan implementasinya menjadi tidak optimal. tidak diragukan lagi ini akan mengurangi jumlah waktu yang dihabiskan untuk pekerjaan maintenance karena jenis kerusakan ini dapat sangat berat yang memerlukan waktu yang lebih lama untuk diperbaiki yang dapat menghambat waktu kinerja mesin dalam dunia industri, sistem pemeliharaan sangatlah penting faktanya Perusahaan akan mengalami kerugian yang signifikan.Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan *Total productive maintenance* serta memberikan rekomendasi terbaik untuk meningkatkan efektivitas perawatan agar produktivitas di industri tersebut dapat tercapai dengan baik.

Beberapa sebagian penelitian yang bertujuan untuk mengukur kinerja mesin dan mengidentifikasi komponen yang dapat menurunkannya diantaranya seperti yang dilakukan oleh Elmar Anugerah (2019), Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE yang diperoleh masih dibawah standar, maka dari itu dilakukan analisis dan mencari faktor penyebab permasalahan yang dapat menghambat proses kinerja pada mesin *jigger*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efisiensi mesin *jigger* dengan menggunakan *Overall equipment effectiveness* (OEE) sebagai metode analisis untuk mengukur kinerja sistem produktif mesin. Afandi and Lokajaya (2023), berdasarkan dari beberapa dari studi pendahuluan di PT.Indo Porcelain dan perbandingan dengan beberapa penelitian yang relevan dengan menggunakan metode yang berbeda, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi mesin *Jigger* di PT.Indo Porcelain, Penerapan metode ini diharapkan dapat mengidentifikasi penyebab kerusakan mesin yang sering terjadi dari sumber atau faktor penyebabnya.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan terhadap objek yaitu mesin *jigger* dengan menghitung nilai OEE (*Overall equipment effectiveness*) yang memproduksi produk berupa piring di PT. Indo Porcelain. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus yang dilaksanakan selama 1 bulan yaitu bulan februari tanggal 1 sampai dengan 2 Maret 2024 yang berlokasi di salah satu Perusahaan produsen perangkat makan (*Tableware*) yaitu di PT. Indo Porcelain

Analisis Data

1. *Overall Equipment Effectiveness*

OEE memberikan gambaran mengenai kinerja mesin dan jumlah yang akurat juga mengevaluasi dan mengetahui Tingkat efektivitas mesin yang digunakan. Tujuan dari penggunaan OEE adalah sebagai alat untuk mengukur kinerja system maintenance.(Hairiyah, Rizki, and Wijaya 2019) Dengan menggunakan metode ini, kita dapat mengetahui ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas output mesin/peralatan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

1.Availability

Availability adalah rasio yang menunjukkan jumlah waktu yang tersedia untuk kegiatan pada suatu operasi mesin. Perhitungan pertama untuk availability adalah menghitung waktu loading. Waktu loading adalah jumlah total waktu proses produksi yang dapat dilakukan selama jam kerja mesin.(Almeanazel 2010)

Tabel 1. Perhitungan Loading Time

No	Bulan	Jumlah Hari	Jam kerja (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)
1	Januari	31	30.240	1.695	28.545
2	Februari	29	28.560	1.532	27.028
3	Maret	31	32.340	1.625	30.715

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa pada jam kerja PT. Indo Porcelain Selama 24 Jam setiap harinya yang dirubah satuannya menjadi menit untuk mempermudah dalam perhitungan. Data pada Tabel 1 menunjukkan total jam kerja yang berbeda beda pada setiap bulannya. karena setiap bulannya memiliki jumlah hari yang berbeda-beda.

Planned Down time adalah waktu yang direncanakan untuk melakukan perawatan atau pengawasan selama jam kerja. Kulsum et al. (2020), oleh karena itu di PT. Indo Porcelain, ini diterapkan dalam waktu satu minggu sekali yaitu setiap hari senin pagi sampai dengan siang selama 5 jam. Dalam sebulan ada empat minggu dan lima minggu sehingga waktu rencana penundaan yang berbeda-beda.

Kegiatan ini dilakukan pengecekan atau monitoring pada *oil, daring, ngegris, bering press, conveyor*, serta elevator. *Loading time* adalah waktu yang tersedia dalam menjalankan proses produksi. jadi nilai *Loading time* didapat dari hasil pengurangan jumlah jam kerja dengan *Planned downtime*. Setelah didapatkan nilai (*Loading time* untuk setiap bulannya, Kemudian dilakukanlah perhitungan operasi produksi (*Operating Time*) yang digunakan untuk menghitung *Availability*. *Operating Time* adalah waktu yang digunakan untuk menjalankan proses- proses produksi tanpa adanya perhitungan *downtime*. *Downtime* Merupakan waktu Dimana mesin berhenti produksi dikarenakan keadaan atau kerusakan yang tidak terduga pada suatu mesin produksi.

Pada PT. Indo Porcelain biasanya berhenti karena dua faktor utama, yaitu faktor internal dan juga faktor eksternal. Faktor internal yang menyebabkan penghentian produksi dimana kerusakan dan perbaikan pada mesin jigger. Sementara itu faktor eksternal meliputi perbaikan komponen yang ada pada mesin jigger seperti perbaikan dan pergantian *bearing*, dan Sistem kelistrikan pada mesin jigger di PT. Indo Porcelain yang dapat mengganggu proses produksi untuk waktu operasi di PT. Indo Porcelain dapat di sajikan pada Tabel 2.

Tabel. 2 Perhitungan Operating Time

No	Bulan	Loading Time (menit)	Downtime (Menit)	Operating Time (Menit)
1	Januari	28.545	2.055	26.490
2	Februari	27.028	1.716	25.312
3	Maret	30.715	2.160	28.555

Pada Tabel 2 dijelaskan bahwa pada bulan januari *operating time* di PT. Indo Porcelain adalah 26.490 waktu tersebut didapat dari hasil pengurangan *loading time* 28.545 menit dengan waktu *downtime* selama 2.055 menit. Pada bulan Februari *operating time* hanya selama 25.312 waktu *downtime* yang rendah yaitu selama 1.716 menit dengan waktu *loading* 27.028. Pada bulan Maret *loading* selama 30.715 menit dengan *downtime* selama 2.160 pada bulan maret waktu *loading* paling lama dan waktu *downtime* bulan maret ini paling lama dan

dan memiliki waktu *operating time* yang cukup lama dengan waktu 28.555 menit. Dapat diketahui bahwa data diatas memiliki *operating time* yang berbeda beda karena dipengaruhi dari jumlah hari kerja yang berbeda setiap bulannya serta waktu *downtime* yang terjadi tidak dapat diprediksi jenis kerusakan dan juga jenis perbaikannya.

Dari hasil perhitungan *loading time* yang telah didapat. kemudian langkah selanjutnya perhitungan *availability*. *Availability* merupakan rasio yang menjelaskan pemanfaatan waktu yang tersedia dalam proses produksi. untuk mencari nilai *availability* memerlukan hasil data dari *loading time, downtime, operating time*. Hasil perhitungan *Availability* dapat dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Availability*

No	Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operating Time</i> (menit)	<i>Availability</i> (%)
1	Januari	28.545	2.055	26.490	94%
2	Februari	27.028	1.716	25.312	95%
3	Maret	30.715	2.160	28.555	95%

Berdasarkan hasil perhitungan yang ada pada tabel 3 dapat diketahui bahwa presentase *availability* pada bulan januari yaitu 94% lalu di bulan Februari sebesar 95% dan dikarenakan jumlah *downtime* yang relatif kecil. Lalu dibulan Maret sebesar 95 % hal ini dikarenakan waktu *operating time* yang memiliki waktu terbanyak dibanding bulan sebelumnya.

2. Performance Rate

Performance Rate dimana suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari mesin atau peralatan yang dapat menghasilkan suatu produk (Sariyusda, Fakhriza, and Putra 2016). maka dari itu data yang diperlukan untuk mencari nilai *Performance rate* adalah jumlah data pada suatu produksi. Waktu siklus, dan juga *operating time* Perhitungan *Performance rata* dari bulan januari hingga maret dapat disajikan pada tabel 4.

Tabel. 4 Perhitungan *Performance Rate*

No	Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	<i>Cycle Time</i> (Menit)	<i>Operating time</i> (Menit)	<i>Performance Rate</i> (%)
1	Januari	78.372	45	26.490	90%
2	Februari	72.525	45	25.312	95%
3	Maret	79.457	45	28.555	88%

Pada tabel 4 dapat dilihat hasil selama 3 bulan terakhir yaitu januari,februari,maret hasil perhitungan tingkat kinerja mesin jigger dapat dilihat pada tabel 4 jelas bahwa waktu siklus produksi 0.08 adalah hasil dari perhitungan SOP perusahaan untuk kapasitas produksi mesin jigger data informasi tentang jumlah produksi yang disajikan pada tabel tersebut berasal dari data yang diasumsikan dari proses produksi pada PT.Indo Porcelain selama 3 bulan. pada bulan agustus. diproduksi sebanyak 78.372 kilogram dengan waktu operasional selama 26.490 menit dan nilai kinerja mesin sebesar 90% yang merupakan nilai kinerja terendah karena waktu operasional yang cukup lama. dengan jumlah produksi sebanyak 72.525 kg dan waktu operasional 25.312 menit dengan presentase 95% pada bulan maret produksinya sebesar 79.457 kg dengan waktu operasional 28.555 dan kinerja sebesar tertingginya sebesar 88%. Jumlah produksi yang dihasilkan pada bulan tersebut cukup besar.

Hasil *Performance Rate* rata rata berubah setiap bulan. ada beberapa alasan yang mengapa nilai kinerja rata-rata tinggi atau rendah. Yang pertama adalah mesin yang tersebut sudah tua dan sering terjadi kerusakan dan perbaikan serta perawatan yang mengakibatkan

proses produksi tidak berjalan dengan lancar dan jumlah produksi berkurang.(Robi Putra and Achmadi 2020)

3. Quality Rate

Untuk menghitung nilai kualitas,data yang digunakan termasuk jumlah produksi bulanan,kotor dan reject data jumlah produksi ini diambil dari produksi pada mesin jigger selama 3 bulan jumlah kotoran yang terdapat pada bahan baku yang diproduksi berkontribusi tinggi rendahnya presentase,kualitas mesin jigger pertama akan lebih rendah,sebaliknya jika jumlah kotorannya lebih rendah(Almeanazel 2010). Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan pada *Quality rate*.

Tabel 5. Perhitungan *Quality rate*

No	Bulan	Jumlah Produksi (kg)	Reject (kg)	Quality rate (%)
1	Januari	78.372	3.523	95%
2	Februari	72.525	5.419	91%
3	Maret	79.457	1.974	97%

Pada bulan Januari dapat diketahui jumlah produksi sebanyak 78.372 dengan dari jumlah produksi yaitu 3.523 kg dan jumlah presentase kualitas yaitu 95% dihitung dengan menggunakan rumus.pada bulan februari produksi sebanyak 72.525 dengan dari total produksi 5.419 kg, dan tingkat kualitas yaitu 91% pada bulan ini tingkat kualitas sangat rendah dari bulan sebelumnya .pada bulan maret jumlah produksi adalah 79.457 dengan tingkat % dari jumlah produksi yaitu 1.974 dan presentase kualitas yaitu 97 % pada bulan ini tingkat kualitas paling tertinggi dari bulan sebelumnya.

4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness(OEE) merupakan salah satu pengukuran yang digunakan untuk mengetahui efektivitas aktual dari suatu mesin atau peralatan. Nilai OEE dari mesin jigger Tabel 6 ini dilakukan dengan mengumpulkan data hasil perhitungan dari masing masing faktor,yaitu *performance rate,quality rate,dan availability* sehingga dapat mengalihkan ketiga faktor tersebut untuk mendapatkan nilai OEE.(Wafa and Purwanggono 2017)

No	Bulan	Availability (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	Nilai OEE (%)
1	Januari	94%	90%	95%	80%
2	Februari	91%	95%	91%	82%
3	Maret	95%	88%	97%	81%
	Rata-rata	93%	91%	94%	81%

Nilai OEE bervariasi dari januari hingga maret. Nilai persentasenya sebesar 80% pada bulan januari pada bulan februari 82% lalu di bulan maret sebesar 81% variasi ini disebabkan oleh nilai persentase kinerja yang rendah yang menunjukkan bahwa mesin jigger memiliki kemampuan yang kurang karena jam kerja yang lama tetapi hasil produksi masih kurang produktif. Perbandingan nilai OEE Standar Internasional dengan Nilai OEE mesin jigger di PT. Indo Porcelain yang di sediakan pada tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan nilai OEE

OEE Factor	Nilai OEE Standar Internasional (%)	Nilai OEE Mesin Jigger (%)
Availability	99%	93%
Performance Rate	95%	91%

<i>Quality Rate</i>	99%	94%
<i>OEE</i>	85%	81%

Nilai *Availability* standar internasional adalah 99% tetapi nilai *Availability* mesin jigger masih dibawah standar yaitu % lalu untuk *Performance Rate* mesin masih dibawah standar yaitu % nilai *Quality Rate* masih dibawah standar dengan nilai % dan nilai kualitas standar internasional adalah 99% nilai OEE mesin *Jigger* di PT. Indo Porcelain masih dibawah standar yaitu %

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE pada mesin *Jigger* di PT. Indo Porcelain tidak memenuhi standar internasional. Nilai OEE diketahui memiliki nilai ketersediaan sebesar 93% sedangkan standar internasional sebesar 99% nilai *Performance* 91% lebih rendah dari standar internasional yaitu 95% dan nilai *Quality* mesin hanya sebesar 94% untuk nilai standarnya yaitu 99% sedangkan nilai OEE untuk mesin *Jigger* di PT. Indo Porcelain memiliki nilai sebesar 81% dengan selisih yang cukup jauh dengan nilai standar internasional yaitu 85% penyebab rendahnya nilai rendah dikarenakan faktor umur mesin yang sudah tua, dan juga banyak waktu maintenance yang cukup lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Ahmad Shifari, and I Nyoman Lokajaya. 2023. "Analisis Perawatan Mesin Hydraulic Press Guna Meminimalkan Kerusakan Dan Untuk Menghitung Biaya Perawatan (Studi Kasus : Pt. Elang Jagad, Sidoarjo)." *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)* 16(2): 1–9.
- Almeanazel, Osama Taisir R. 2010. "Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement." *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering* 4(4): 517–22.
- Diansyah, Nur, Rizky Pratama, Danang Yudistiro, and Digdo Listyadi Setyawan. 2019. "Analisis Total Productive Maintenance (Tpm) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Pada Mesin Thermoforming Di Pt. Kemasan Ciptatama Sempurna." *Jurnal STATOR* 2(1): 4–8.
- Elmar Anugerah. 2019. "Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Jigger 3 (Studi Kasus : PT Indo Porcelain Forming)." : 20–21.
- Hairiyah, Nina, Raden Rizki, and Rino Adi Wijaya. 2019. "Analisis Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Stasiun Kernel Crushing Plant (Kcp) Di Pt. X." *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 23(1): 103.
- Hamda, Pahmi. 2018. "Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Meningkatkan Performa Mesin Exuder Di Pt Pralon." *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa* 23(2): 112–21.
- Jiwantoro, Agus, Bambang Dwi Argo, and Wahyunanto Agung Nugroho. 2013. "Analisis Efektivitas Mesin Penggiling Tebu Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (In Press, JKPTB Vol 1 No 2)." *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 1(2): 18–28.

- Kulsum, Kulsum, Evi Febianti, Dyah Lintang Trenggonowati, and Yanuar Sutanto. 2020. "Review Produktivitas Mesin Menggunakan Total Productive Maintenance (Studi Kasus Perusahaan Manufaktur)." *Journal Industrial Servicess* 6(1): 40.
- Mada, Gadjah. 2017. "Analisis Peningkatan Efektivitas Mesin Pengolahan Teh Terhadap Manajemen Perawatan Dengan Metode Total Productive Maintenance (Tpm) Pada Pt Pagilaran." : 2005–6.
- Robi Putra, Yopi Ramadhani, and Fuad Achmadi. 2020. "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance Pada Industri Pipa Baja." *Jurnal Teknologi dan Manajemen* 1(2): 77–86.
- Sakti Mahardika, Bimo, and Viktor Naubnome. 2024. "Analisis Peningkatan Produktivitas Kerja Mesin Crimping Menggunakan Metode Total Productive Maintenance Di CV XYZ." *Journal Of Social Science Research* 4: 11838–50.
- Sariyusda, Sariyusda, Fahriza Fahriza, and Johansyah Putra. 2016. "Analisa Efektivitas Prokduksi Pada Unit Urea i Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Pupuk Iskandar Muda." *Jurnal POLIMESIN* 14(1): 37.
- Sinambela, Yusnia. 2020. "Analisis Perawatan Mesin Cetak Offset Heidelberg Dengan Metode Total Productive Maintenance." *Jurnal Optimalisasi* 6(2477–5479): 156–64. www.jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi.
- Sipil, Elektro D A N, Uun Novalia Harahap, and Chairunnisa Nasution. 2021. "DENGAN MENGGUNAKAN METODE TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DI PT . CASA WOODWORKING INDUSTRY." 02(02).
- Syarifuddin, Syarifuddin, Syamsul Bahri, and Edi Amali Yunus. 2023. "Analisis Efektivitas Mesin Ripple Mill Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Di Pt Parasawita." *Industrial Engineering Journal* 12(1): 11–17.
- Wafa, Amru Khaifa, and Bambang Purwanggono. 2017. "Perhitungan OEE (Overall Equipment Effectiveness) Pada Mesin Komuri 2 Lithrone S40 Dan Heidelberg 4WE Dalam Rangka Penerapan Total Productive Maintenance (TPM)." *Industrial Engineering Journal* 6(2): 1–13.