

Optimizing Maintenance Efficiency with OEE Method

Mengoptimalkan Efisiensi Pemeliharaan dengan Metode OEE

Alfien Ramadhan Syach Putera, Inggit Marodiyah
Alfienclone@gmail.com, inggit@umsida.ac.id

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. *This study investigates the effectiveness of roving machines in a production environment by employing the Overall Equipment Effectiveness (OEE) methodology. High downtime of the roving machine significantly hampers production processes, leading to reduced machine performance and speed, resulting in suboptimal OEE values. Through OEE calculations, a value of 66.92% was obtained, highlighting considerable room for improvement towards achieving world-class standards. The findings underscore the necessity for targeted enhancements to mitigate machine downtime, thereby enhancing overall production efficiency and competitiveness in the manufacturing sector.*

Keywords – Roving machine, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Production efficiency, Downtime reduction, Manufacturing competitiveness

Abstrak. *Studi ini menyelidiki efektivitas mesin roving di lingkungan produksi dengan menggunakan metodologi Overall Equipment Effectiveness (OEE). Waktu henti yang tinggi dari mesin roving secara signifikan menghambat proses produksi, menyebabkan kinerja dan kecepatan mesin yang menurun, yang mengakibatkan nilai OEE yang suboptimal. Melalui perhitungan OEE, diperoleh nilai sebesar 66,92%, yang menyoroti adanya ruang yang cukup besar untuk perbaikan menuju mencapai standar kelas dunia. Temuan tersebut menegaskan kebutuhan akan peningkatan yang ditargetkan untuk mengurangi waktu henti mesin, dengan demikian meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan dan daya saing di sektor manufaktur.*

Kata Kunci – Mesin bergerak, Efektivitas Keseluruhan Peralatan (OEE), Efisiensi Produksi, Pengurangan Waktu Henti, Daya Saing Manufaktur

I. PENDAHULUAN

PT. XX merupakan sebuah perusahaan di industri tekstil yang bekerja sama dengan Shikibo Ltd yang berbasis di Jepang. Produk yang dihasilkan dari PT. XX berupa benang, kain tenun untuk kemeja, seragam, dan kostum ala timur tengah. Hasil produk dalam perusahaan ini tidak hanya didistribusikan di dalam negeri saja, melainkan ke luar negeri juga seperti Jepang. Di PT. XX terdapat banyak divisi untuk melakukan proses produksinya. Salah satu divisinya yaitu divisi *spinning*. Divisi ini dibagi menjadi 4 bagian yaitu zenbo, chubo, kobo, dan winder. Zenbo merupakan bagian yang melakukan pencampuran material yang menghasilkan gulungan yang disebut lap. Chubo merupakan bagian yang bertujuan untuk memproses campuran sliver dari carding. Kobo merupakan bagian yang bertujuan untuk membuat benang sesuai nomornya. Winder merupakan bagian yang bertujuan untuk menggulung benang nantinya dijadikan gulungan besar sesuai dengan berat yang ditentukan.

Di era *modern* sekarang ini semua industri diharuskan untuk meningkatkan kualitas dari hasil produksi maupun jasanya. Untuk tetap bertahan pada usahanya, maka salah satu yang harus diperhatikan yaitu memperhatikan kelancaran dari setiap proses produksinya. Proses produksi merupakan metodologi, metode atau prosedur yang berguna untuk meningkatkan kegunaan produk dan jasa dengan memakai komponen produk yang tersedia [1]. Kelancaran proses produksi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sumber daya manusia, kondisi lingkungan, dan fasilitas produksi yang digunakan seperti mesin [2] dan peralatan pendukung lainnya [3]. Ketika mesin mengalami gangguan mengakibatkan produktivitas menurun sehingga menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi perusahaan karena penggunaan mesin yang tidak efektif dan efisien. Rendahnya produktivitas mesin disebabkan oleh 6 faktor yang disebut *Six Big Losses* terdiri dari *breakdown*, *setting and adjustment*, *small stop*, *speed reduction*, *startup reject*, dan *reject* [4]. Untuk menstabilkan kondisi mesin produksi agar tetap dalam kondisi baik maka diperlukan perawatan sebagai pengoptimalan dari komponen-komponennya. Mesin yang digunakan secara terus menerus harus distabilkan dengan kegiatan perawatan mesin yang baik juga untuk menghindari terjadinya *breakdown* atau kerusakan total pada mesin.

Dalam melakukan proses produksi, PT. XX memiliki berbagai macam jenis mesin produksi. Salah satu mesin produksi yang digunakan yaitu mesin roving. Mesin roving merupakan mesin yang digunakan untuk memproses sliver menjadi gulungan sliver yang lebih kecil. Kendala yang dihadapi perusahaan pada proses ini yaitu

ditemukan tingginya *downtime* mesin roving sehingga mengganggu jalannya proses produksi. Akibat dari adanya *downtime*, permorma mesin menjadi turun sehingga berakibat ke nilai OEE yang rendah. Nilai OEE rendah menyebabkan hasil produksi yang tidak sesuai rencana. Seperti banyaknya produk yang *reject* atau *rework* serta lamanya waktu *setup*. Sebaliknya, jika nilai OEE tinggi maka produk yang dihasilkan akan sesuai rencana sehingga meminimumkan produk *reject* and *rework* [5]. Dalam kurun waktu dua bulan (Agustus – September 2023) ditemukan indikasi *kerugian* di mesin roving tersebut dengan total *downtime* sebesar 125.863 menit. Berdasarkan latar belakang tersebut maka mesin roving dijadikan objek penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan sebuah matriks yang menitikberatkan pada seberapa efektif pada proses produksi. Tujuan dari penggunaan OEE adalah untuk mengetahui tingkat efektivitas fasilitas secara menyeluruh yang diperoleh dengan memperhitungkan *availability*, *performance*, dan *quality rate* [6], dengan rumus sebagai berikut.
 $OEE = Availability \% \times Performance \% \times Quality \% \dots \dots \dots (1)$

Tabel 1 merupakan batasan penentuan nilai OEE yang ideal dengan standar industry *world class* [7].

Tabel 1. Nilai Ideal OEE

<i>OEE Factor</i>	<i>World Class Standart (%)</i>
<i>Availability</i>	90
<i>Performance</i>	95
<i>Quality</i>	99
<i>OEE</i>	85

Jika nilai OEE dibawah standar maka mesin tersebut sedang terjadi penurunan tingkat produktivitas dalam menghasilkan suatu produk.

Berikut merupakan faktor-faktor penyebab naik atau turunnya nilai OEE [8].

a. *Availability*

Availability merupakan perbandingan waktu operasi dengan waktu tunggu ketika mesin tidak dapat beroperasi karena terjadi kerusakan, persiapan produksi yang kurang, dan penyetelan yang kurang tepat.

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

b. *Performance*

Performance merupakan perbandingan yang memperlihatkan kemampuan mesin ketika menghasilkan produk dengan tujuan untuk menganalisis seberapa banyak produk yang dihasilkan dari mesin yang digunakan.

$$Performance = \frac{Processed\ Amount \times ideal\ cycle\ time}{Operation\ Time} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

c. *Quality*

Quality merupakan perbandingan hasil produksi dengan produk *defect* yang memiliki tujuan memberikan analisa kualitas produk sesuai standart.

$$Quality = \frac{Processed\ Amount - defect\ amount}{Processed\ Amount} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hutabarat dan Ahmad [9] mengenai analisis tingkat efektivitas kerja pada mesin menggunakan metode OEE. Dihasilkan nilai efektivitasnya < 85%, *availability* < 90%, dan *performance of rate* < 95%, sehingga diperlukan perbaikan pada mesin tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh [10] mengenai analisis penerapan TPM menggunakan OEE dan *Six Big Losses*. Dihasilkan nilai OEE yaitu 82% yang berarti masih dibawah standard sehingga diperlukan perbaikan.

Dari latar belakang tersebut maka penelitian ini menggunakan metode OEE yang bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin roving. Penelitian ini hanya dilakukan di mesin roving PT. XX dan pada periode September 2023.

II. METODE

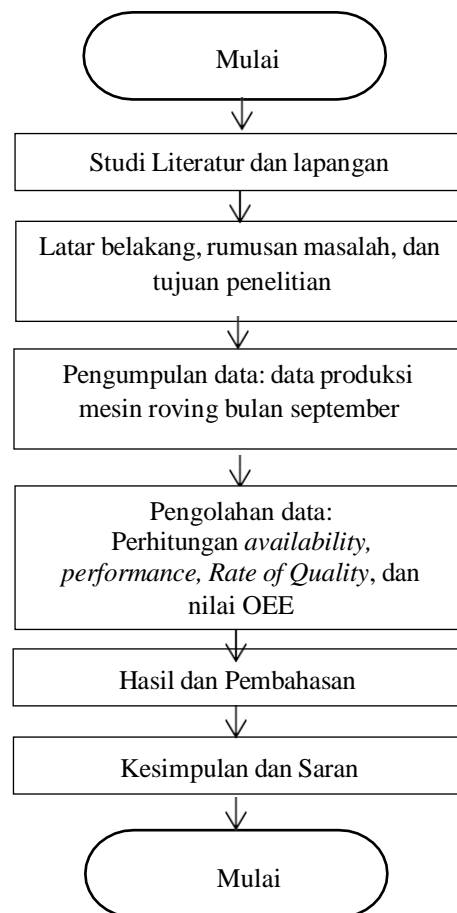
Dalam menyelesaikan penelitian ini metode yang digunakan yaitu *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Berikut merupakan tahapan-tahapan penelitian.

Tahapan pertama melakukan studi pustaka dan studi lapangan untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang ada di PT, XX. Setelah itu menentukan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

Tahapan kedua melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data didapat dari wawancara ke operator mesin roving dan staff PPIC untuk mengetahui jumlah kerusakan mesin selama dua bulan. Selain wawancara, pengambilan data juga dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung.

Tahapan kedua melakukan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan untuk menentukan nilai *availability*, *performance*, *rate quality*, dan nilai OEE.

Tahapan ketiga melakukan analisa dari pengolahan data. Setelah itu, menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Berikut merupakan *flowchart* dari penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Availability*

Tabel 2 merupakan data *loading time*, *downtime*, dan *operating time* yang dibutuhkan untuk menghitung nilai *availability* pada periode 4 – 30 September 2023.

Tabel 2. Data *Loading Time* dan *Operating Time* Pada Mesin Roving

Periode (September)	<i>Loading Time</i> (jam)	<i>Downtime</i> (jam)	<i>Operation Time</i> (jam)
4 – 9	38	1,20	35,20
11 – 16	42	1,30	39,40
18 – 23	48	1,50	45,20
25 – 30	51	1,60	48,10
Jumlah	179	5,6	167,9

Tabel 3 merupakan perhitungan nilai *availability* pada bulan September di mesin roving PT. XX. Contoh perhitungan nilai *availability* pada periode 4 – 9 September 2023.

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{35,20}{38} \times 100\% \\
 &= 92,6\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai *Availability*

Periode (September)	Loading Time (jam)	Downtime (jam)	Operation Time (jam)	Availability
4 – 9	38	1,20	35,20	92,6%
11 – 16	42	1,30	39,40	93,8%
18 – 23	48	1,50	45,20	94,2%
25 – 30	51	1,60	48,10	94,3%
	Rata-Rata			93,7%

Dari data pada tabel 3 di atas nilai *availability* terendah berada pada periode 4 – 9 September 2023 sebesar 92,6%. Nilai *availability* tertinggi pada periode 25 – 30 September 2023 sebesar 94,3%. Dan rata-rata nilai *availability* pada periode pertama sebesar 93,7%.

B. Performance

Tabel 4 merupakan data total proses produksi, *cycle time*, dan *operation time* yang digunakan untuk menghitung *performance rate*. Data yang digunakan pada periode 4 – 30 September 2023.

Tabel 4. Data total proses produksi dan *cycle time*

Periode (September)	Total Proses Produksi (spincan)	Cycle Time (jam)	Operation Time (jam)
4 – 9	150	0,03	35,20
11 – 16	165	0,03	39,40
18 – 23	170	0,04	45,20
25 – 30	165	0,02	48,10
Jumlah	650	0,12	167,9

Tabel 5 merupakan perhitungan *performance rate* pada bulan September di mesin roving PT. XX. Contoh perhitungan *performance rate* pada periode 4 – 9 September 2023.

$$\begin{aligned}
 \text{Performance} &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{150 \times 0,03}{35,20} \times 100\% \\
 &= 92,6\%
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Performance Rate*

Periode (September)	Total Proses Produksi (spincan)	Cycle Time (jam)	Operation Time (jam)	Performance Rate
4 – 9	150	0,2	35,20	85%
11 – 16	165	0,2	39,40	84%
18 – 23	170	0,2	45,20	75%
25 – 30	165	0,2	48,10	69%
	Rata-rata			78,20%

Dari data pada tabel 5 di atas *performance rate* terendah berada pada periode 25 – 30 September 2023 sebesar 69%. Nilai *performance rate* tertinggi pada periode 4 – 9 September 2023 sebesar 85%. Dan rata-rata nilai *performance rate* pada periode pertama sebesar 78,20%.

C. Quality Rate

Tabel 6 merupakan perhitungan *quality rate* pada bulan September di mesin roving PT. XX. Contoh perhitungan *quality rate* pada periode 4 – 9 September 2023.

$$\begin{aligned}
 \text{Performance} &= \frac{\text{Processed Amount} - \text{defect amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \\
 &= \frac{150 - 15}{150} \times 100\% \\
 &= 90\%
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Quality Rate*

Periode (September)	Total Proses Produksi (spincan)	Total Defect (spincan)	Quality Rate
4 – 9	150	15	90%
11 – 16	165	12	93%
18 – 23	170	13	92%
25 – 30	165	16	90%
	Rata-rata		91%

Dari data pada tabel 6 di atas *quality rate* terendah berada pada periode 4 – 9 September 2023 dan 25 – 30 September 2023 sebesar 90%. *Quality rate* tertinggi pada periode 11 – 16 September 2023 sebesar 93%. Dan rata-rata *quality rate* pada periode pertama sebesar 91%.

D. Analisis OEE

Setelah didapatkan nilai dari *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* maka selanjutnya menghitung produktivitas mesin menggunakan metode OEE.

Contoh perhitungan OEE pada periode 4 – 9 September 2023 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{OEE} &= \text{Availability \%} \times \text{Performance \%} \times \text{Quality \%} \\ &= 92,6\% \times 85\% \times 90\% \\ &= 71\% \end{aligned}$$

Tabel 7. Hasil Perhitungan OEE pada Mesin Roving Periode September 2023

Periode (September)	availability	Performance Efficiency	Quality Rate	OEE
4 – 9	92,6%	85%	90%	71%
11 – 16	93,8%	84%	93%	73%
18 – 23	94,2%	75%	92%	65%
25 – 30	94,3%	69%	90%	59%
	Rata-rata			66,92%

Dari tabel 7 diatas nilai OEE terendah pada periode 25 – 30 September 2023 sebanyak 59% dan nilai OEE tertinggi pada periode 11 – 16 September 2023 sebanyak 73%. Dan rata-rata nilai OEE pada mesin roving di bulan September sebanyak 66,92%. Jika dibandingkan dengan standart OEE, maka nilai tersebut tergolong masih kurang sehingga pada mesin roving tersebut diperlukan perbaikan dengan segera untuk meningkatkan nilai OEE sesuai standart dan meminimalkan kegagalan produk dalam proses produksi.

IV. KESIMPULAN

Hasil analisis efektivitas mesin roving di PT. XX menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dihasilkan nilai OEE pada periode 4 – 9 September sebesar 71%, periode 11 – 16 September sebesar 73%, periode 18 – 23 September sebesar 65%, dan periode 25 – 30 September sebesar 59%. Dan untuk rata-rata yang didapat dari nilai OEE mesin roving pada bulan September sebesar 66,92%, nilai tersebut masih rendah jikadibandingkan dengan standart yaitu harus lebih dari 85%. Maka pada mesin tersebut perlu adanya perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE dan meningkatkan produktivitas dari mesin itu sendiri.

Penelitian ini hanya menggunakan data dari perusahaan selama satu bulan. Untuk meningkatkan keakuratan penelitian, untuk penelitian selanjutnya bisa ditambah untuk data yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada semua karyawan baik dari divisi produksi maupun divisi lain di PT. XX karena sudah memberikan izin untuk dapat melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan pengambilan data penelitian di lokasi tersebut. Terima kasih juga untuk bapak/ibu dosen pembimbing Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan bimbingan dalam proses penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A.S.Afandi dan I.N.Lokajaya, "Analisis Perawatan Mesin Hydraulic Pressguna Meminimalkan Kerusakan dan untuk Menghitung Biaya Perawatan (Studi Kasus: PT. Elang Jagad, Sidoarjo)," vol. 16, no. 2, pp. 1–9, 2023.
- [2] H. Ariyah, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus : PT . Lutvindo Wijaya Perkasa)," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–77, 2022.
- [3] R. F. Prabowo, H. Hariyono, and E. Rimawan, "Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.36055/jiss.v5i2.8001.
- [4] D. Wibisono, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ)," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 7–13, 2021, doi: 10.30998/joti.v3i1.6130.
- [5] A. Rahman and S. Perdana, "Analisis Produktivitas Mesin Percetakan Perfect Binding Dengan Metode Oee Dan Fmea," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 34–42, 2019, doi: 10.24912/jitiuntar.v7i1.5034.
- [6] A. Wahid, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment

- Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan),” *J. Teknol. Dan Manaj. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2020, doi: 10.36040/jtmi.v6i1.2624.
- [7] M. R. Rifaldi, “Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tandem 03 Di PT. Supernova Flexible Packaging,” *J. Rekayasa Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–77, 2020, doi: 10.37631/jri.v2i2.180.
- [8] A. Nugroho and Suparto, “Jurnal SENOPATI,” *J. SENOPATI*, vol. 3, pp. 1–10, 2021.
- [9] M. M. Hutabarat and A. Muhsin, “Analisis Tingkat Efektivitas Kerja pada Mesin Auto Hanger dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE),” vol. 13, no. 1, pp. 56–61, 2020.
- [10] M. B. Anthony, “Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cold Leveller PT . KPS,” vol. 2, no. 2, pp. 94–103, 2019.