JOINTECH UMK
Vol. 4, No. 2, Juni 2024, PP. 140-148

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus

Journal homepage :
http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech

Analisis *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Unit Thresing Koperasi Kareb Bojonegoro

Rizky Stighfarrinata[1,*], Ikhwan Sifa Bima[2]
[1]Program Studi Teknik Industri, Universitas Bojonegoro, Bojonegoro, 62119, Indonesia
[2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Bojonegoro, Bojonegoro, 62119, Indonesia
* email Koredpondensi : stighfarrinatarizky@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history :
Received : 24-12-2023
Accepted : 10-6-2024

Kata Kunci:
Maintenance
Overall equipment effectiveness
Reliability
Koperasi kareb bojonegoro
rokok

ABSTRAK

Dalam proses pengolahan tembakau menjadi rokok, tentunya ada beberapa masalah yang dialami oleh mesin. Rata-rata perusahaan mengeluarkan sekitar 15% sampai 25% dari total biaya perawatan untuk material termasuk jika ada kerusakan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat standarisasi yang ada pada mesin thresher di Koperasi KAREB Bojonegoro dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sesuai standar dunia yang sudah ditentukan *oleh Japan Institute of Plant Maintenance* dan untuk mengetahui tingkat standarisasi mesin thresher pada tiap faktor yang ada dalam *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil penelitian ini adalah tingkat standarisasi yang ada pada mesin thresher di Koperasi Kareb Bojonegoro masih belum memenuhi standar *Overal Equipment Effectiveness* (OEE) yang didtetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* yakni rata-rata sebesar 14,41 yang seharusnya sebesar 85 dan tingkat standarisasi mesin thresher jika sesuai factor yang dinilai untuk mendapatkan nilai *Overal Equipment Effectiveness* (OEE) yakni pada faktor *availability rate* sudah sesuai standar sebesar 99,89 dari 90. Pada faktor *performance rate* belum sesuai standar sebesar 1,45 dari 92. Pada faktor *quality efficiency* sudah sesuai standar sebesar 99,53 dari 99. Dari ketiga faktor yang menentukan hasil *Overal Equipment Effectiveness* (OEE), terdapat 2 faktor yang sudah memenuhi standar, dan satu faktor yang masih belum memenuhi standar.

PENDAHULUAN

Koperasi Kareb adalah tempat dimana tembakau dari banyak supplier yang diolah menjadi rokok yang mana proses pengolahannya berlangsung di unit thresher. Dalam proses

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

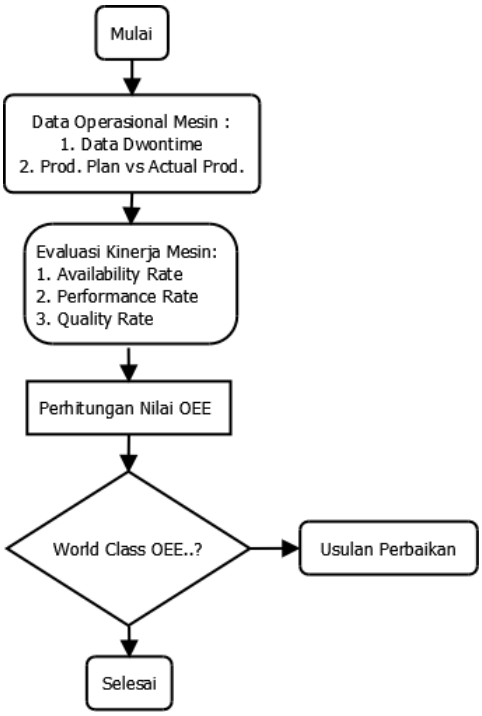
pengolahan tembakau menjadi rokok, tentunya ada beberapa masalah yang dialami oleh mesin yang ada pada unit thresher. Untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan, maka diperlukan performa mesin sesuasi dengan standar dunia yang mengacu pada ketentuan nilai *Overall Equipment Effectiveness(*OEE) sebesar ≥85%. Hal ini merupakan bagian pokok yang perlu diperhitungkan dalam pengaruhnya terhadap biaya perawatan dan keberlangsungan proses pengoperasian. Pada umumnya, perusahaan mengeluarkan sekitar 15-25% dari total biaya pemeliharaan/perawatan untuk suku cadang/material termasuk adanya kerugian-kerugian karena kerusakan. Hal inilah yang membuat pemeliharaan (*maintenance*) dan penggunaan suku cadang/bahan harus dilakukan seekonomis mungkin dan harus terkendali dalam pengelolaannya. Namun demikian, perubahan dapat saja terjadi dan memerlukan pengaturan setiap waktu. Dalam kaitan ini, penting adanya perhatian manajemen untuk melakukan analisis penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada pekerjaan perawatan. Dalam penelitian ini, obyek yang diteliti adalah mesin threser yang ada di koperasi KAREB Bojonegoro. Koperasi KAREB adalah tempat dimana tembakau dari banyak konsumen diolah untuk kemudian dapat dijadikan rokok yang dimana proses tersebut berlangsung di unit thresher yang ada di koperasi ini, dan pengolahan tembakau tersebut dapat berlangsung selama kurang lebih 15 jam/hari, dan hal tersebut tidak menutup kemungkinan akan terjadi *trouble* mesin pada saat proses pengolahan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui tingkat stndarisasi yang ada pada mesin thresher di Koperasi KAREB Bojonegoro sesuai dengan Overall Equipment Effectiveness (OEE) world standard yang telah ditentukan oleh Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), dan mengetahui tingkat standarisasi mesin thresher pada tiap faktor yang ada dalam Overall Equipment Effectiveness (OEE). Dalam menunjang penelitian ini, dilakukan pengambilan beberapa referensi penelitian yang serupa, adapun penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan metode OEE di berbagai bidang antara lain Bayesian et al., n.d.; Djunaidi et al.,(2022) yang menggunakan OEE untuk menerapakan total productive maintenance pada PT XYZ, Dobra & Jósvai, (2023) yang menggunkan OEE untuk melakukan prediksi kumulatif dengan machine learning dan juga memprediksi dampak jenis perubahan produk menggunakan machine learning, Gianfranco et al.,(2022) yang menggunakan OEE dan TPM untuk menganalisa produktivitas pada mesin reaktor produksi, Manaldi et al., Mubarok et al.,(2023) yang menggunakan OEE untuk menganlisa produktivitas mesin embossing pada UD XYZ di Magetan; Rifky Zulfikar et al., (2022) yang menggunakan OEE untuk menganlisa cartoner machine di PT. ABC, Rospitasari et al.,(2023) yang menggunakan OEE untuk menghitung produksi overburden dan produktivitas mesin excavator kabelco SK-200, Surya Nengsih (2023) yang menggunakan OEE untuk mengukur Tingkat efektivitas mesin yang ada di PT. XYZ, dan ada Tonny et al., (2023) yang menggunakan OEE untuk mengoptimasikan beberapa faktor yang mempengaruhi yang ada di perusahaan minyak sayuran. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu sama-sama menggunakan metode *Overall Effective Equipment* (OEE).

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian, maka dilakukan langka-langkah yang ditulis salam sebuah diagram alur peneltiian atau *flowchart*. *Flowchart* penelitian ini jika dibuat dalam sebuah gambar adalah sebagai berikut:

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462



Gambar 1. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Operasional Mesin Threser

Dalam menjalankan proses produksinya, tentunya mesin thresher selalu beroperasi, untuk mengetahui lamanya mesin thresher beroperasi tahun 2023, untuk waktu operasinya yaitu pagi hari pukul 07:00 wib - 19:00 wib dan malam hari pukul 19:00 wib - 07:00 wib disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 1. Data Operasional Mesin Threser

No	Bulan (2023)	Operasional	
		Shift Pagi (jam)	Shift Malam (jam)
1	Januari	308	436
2	Februari	367,48	352,52
3	Maret	418,50	325,50
4	April	367	353
5	Mei	319,48	112.52
6	Juni	315,3	399,7
7	Juli	319,48	424,52
8	Agustus	323,4	420,6
9	September	310	404
10	Oktober	319,48	424,52
11	November	321	399
12	Desember	321	423

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

Data Breakdwon Mesin Threser

Waktu *breakdown* yaitu antara pukul 07:00 wib - 19:00 wib pada pagi hari dan pukul 19:00 wib - 07:00 wib pada malam hari. Untuk mempermudah memahami lamanya mesin thresher mengalami breakdown, data breakdown disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 2. Data Breakdown Mesin Threser

No	Bulan (2023)	Operasional	
		Shift Pagi (jam)	Shift Malam (jam)
1	Januari	0	0
2	Februari	0	0
3	Maret	0	0
4	April	0	0
5	Mei	4	2
6	Juni	0	1
7	Juli	0	0
8	Agustus	0	0
9	September	0	3
10	Oktober	0	0
11	November	0	0
12	Desember	0	0

Perhitungan *Availability Ratio (Ar)*

Perhitungan Availability Ratio (Ar) dilakukan untuk menentukan besar ketersediaan mesin atau manfaat peralatan yang digunakan dengan memperhitungkan data waktu operasi (operation time) dan waktu loading (loading time), yang mana loading time diasumsikan selama 1 jam dikarenakan perlunya waktu untuk memaskan mesin, dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\textit{Avaiability Rate}\ (\%) = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan menggunakan rumus Ar tersebut, didapatkan hasil Availability Rate yang disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Availability Rate (Ar)

Bulan	Waktu Operasi (jam)	*Breakdown Time* (jam)	*Loading Time* (jam)	*Availability Rate* (Ar)
Januari	744	0	744	100%
Februari	672	0	672	100%
Maret	744	0	744	100%
April	720	0	720	100%
Mei	732	6	738	99,18%
Juni	715	1	716	99,86%
Juli	744	0	744	100%
Agustus	744	0	744	100%
September	714	3	717	99,58%
Oktober	744	0	744	100%
November	720	0	720	100%
Desember	744	0	744	100%

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

Berdasarkan Tabel 3. Hasil Rekapitulasi *Availability Rate* (Ar), bisa diketahui bahwa tingkat ketersediaan mesin siap pakai untuk proses produksi sudah cukup tinggi. Hal ini, diketahui dari besarnya nilai persentasi *Availability Ratio* (Ar) yang ada pada range 99.18% - 100%. Hasil tersebut sudah sesuai dengan standar *world class standard* yaitu sebesar 90%.

Perhitungan *Performance Efficiency (P)*

Perhitungan *performance efficiency* digunakan untuk menentukan keefektifan pada saat kegiatan produksi. Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah input, ideal *cycletime* dan waktu operasi (*operation time*). Dengan menggunakan rumus *Performance Efficiency* (P) sebagai berikut :

$$\textit{Performance Efficiency}\ (\mathrm{P}) = \frac{jumlah\ input}{loading\ time} \times 100\% \qquad (2)$$

Hasil perhitungan nilai Performance Rate untuk Bulan Januari – Desember tahun 2023 disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan Performance Efficiency pada tahun 2023

Bulan	**Jumlah Input (Ton)**	***Ideal Cycle Time* (BPH)**	***Loading Time* (jam)**	**P(%)**
Januari	120000	1,13	744	16,13
Februari	120000	1,13	672	17,86
Maret	120000	1,13	744	16,13
April	120000	1,13	720	16,67
Mei	120000	1,13	738	16,26
Juni	120000	1,13	716	16,76
Juli	120000	1,13	744	16,13
Agustus	120000	1,13	744	16,13
September	120000	1,13	717	16,74
Oktober	120000	1,13	744	16,13
November	120000	1,13	720	16,67
Desember	120000	1,13	744	16,13
Total				197.74%

Berdasarkan Tabel 4. Perhitungan Performance Efficiency pada tahun 2023, menunjukkan bahwa nilai Tingkat perfoma dari mesin setiap bulan masih kurang baik, hal ini perlu dilakukan pemeriksaan dan perawatan berkala terhadap mesin agar bisa menghasilkan output produksi sesuai yang ditargetkan. Hal ini belum sesuai dengan ketentuan *world class standard* yaitu sebesar 92%.

Perhitungan *Quality Efficiency (Q)*

Perhitungan nilai Quality Efficiency dilakukan untuk menentukan keefektifan produksi berdasarkan kualitas produksi. Perhitungan ini berdasarkan pada jumlah input dan jumlah cacat dengan mneggunakan rumus

$$\mathrm{Q}(\%) = \frac{processed\ amount - deffect\ amount}{processed\ amount} \times 100\% \qquad (3)$$

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

Dengan menggunakan rumus tersebut, didapatkan hasil nilai *quality efficiency* yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5. Penentuan Nilai Quality Efficiency

Bulan	**Jumlah yang sudah diproses (Ton per menit)**	**Jumlah produk cacat (BPH)**	**Q(%)**
Januari	106.000	1.000	99,06
Februari	106.000	500	99,52
Maret	106.000	700	99,34
April	106.000	1.200	98,87
Mei	106.000	300	99,71
Juni	106.000	500	99,52
Juli	106.000	300	99,72
Agustus	106.000	600	99,43
September	106.000	200	99,81
Oktober	106.000	150	99,86
November	106.000	200	99,81
Desember	106.000	350	99,67

Berdasarkan Tabel 5. Penentuan Nilai Quality Efficiency, pada setiap bulan sudah cukup bagus dikarenakan nilai pada setiap bulan berkisar pada 99,06% sampai 99,87%, hal ini sudah sesuai dengan ketentuan dari *world class standard* yaitu 99%.

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Nilai *Overall* didapatkan dengan mengalikan nilai *availability (Ar)*, nilai *performance (P)*, dan nilai *quality rate* (Q). Hasil perhitungan OEE disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 6. Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Bulan	**Ar%**	**P%**	**Q(%)**	**OEE%**
Januari	100	16,13	99,06	14066,52
Februari	100	17,86	99,52	15624,64
Maret	100	16,13	99,34	14106,28
April	100	16,67	98,87	14533,89
Mei	99,18	16,26	99,71	14042,72
Juni	99,86	16,76	99,52	159783,78
Juli	100	16,13	99,72	177742,72
Agustus	100	16,13	99,43	160235,42
September	99,58	16,74	99,81	164816,29
Oktober	100	16,13	99,86	160799,01
November	100	16,67	99,81	166562,01
Desember	100	16,13	99,67	160848,36

Berdasarkan Tabel 6. Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, dari ketiga faktor yang mempengaruhi OEE, faktor yang sangat perlu dibenai disini adalah performance mesin

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

yang mana memiliki nilai antara 16,13 sampai 17,86. Yang mana, nilai tersebut masih jauh dibawah standar *world class standard* yaitu sebesar 92%.

Perbandingan Nilai Perhitungan *availability, performance* dan *quality efficiency* berdasarkan *world class stnadard*

Setelah didapatkan nilai Avaiability, Performance, Quality Efficiency dan OEE, dibuat sebuah tabel perbandingan dengan standar dunia pada tiap variabel. Yang mana untuk standar dunia dari OEE sebesar 85%, *Avaiablitity* (Ar) sebesar 90% , *Performance* (P) sebesar 92%, dan *Quality Efficiency* (Q) sebesar 99% (Latief, 2020). Hasil rekapitulsai data ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 7. Perbandingan nilai perhitungan *availability, performance* dan *quality efficiency dengan world class standard*

Bulan	Ar%	Standard%	P%	Standard%	Q(%)	Standard%	OEE%	Standard%
Januari	100		16,13		99,06		15,97	
Februari	100		17,86		99,52		17,77	
Maret	100		16,13		99,34		16,02	
April	100		16,67		98,87		16,50	
Mei	99,18		16,26		99,71		16,08	
Juni	99,86		16,76		99,52		16,66	
Juli	100	90	16,13	92	99,72	99	16,08	85
Agustus	100		16,13		99,43		16,04	
September	99,58		16,74		99,81		16,64	
Oktober	100		16,13		99,86		16,11	
November	100		16,67		99,81		16,64	
Desember	100		16,13		99,67		16,08	
rata-rata	99,89		16,76		99,53		15,97	

Dari data tabel 7, bisa diketahui bahwa mesin thresher pada Koperasi Kareb Bojonegoro masih belum memnuhi kriteria OEE. Akan tetapi, secara operasional sudah sesuai standar, hal ini diketahui dari nilai *Availability Rate, Performance Rate*, dan *Quality Efficiency* yang sudah memenuhi standar dunia.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pehitungan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat standarisasi yang ada pada mesin thresher di Koperasi Kareb Bojonegoro masih belum memenuhi standar *Overal Equipment Effectiveness* (OEE) yang didtetapkan oleh JIMP (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yakni rata-rata sebesar 14,41 yang seharusnya sebesar 85.
2. Tingkat standarisasi mesin thresher jika sesuai factor yang dinilai untuk mendapatkan nilai *Overal Equipment Effectiveness* (OEE) yakni pada faktor *availability rate* sudah sesuai standar sebesar 99,89 dari 90. Pada faktor *performance rate* belum sesuai standar sebesar 1,45 dari 92. Pada faktor *quality efficiency* sudah sesuai standar sebesar 99,53 dari 99. Dari ketiga faktor yang menentukan hasil *Overal Equipment Effectiveness* (OEE), terdapat 2 faktor yang sudah memenuhi standar, dan satu faktor yang masih belum memenuhi standar.

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada para pihak yang membantu dalam terselesaikannya peneltiian ini, pihak-pihak tersebut antara lain staff Koperasi Kareb Bojonegoro, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Bojonegoro, dan LPPM Universitas Bojonegoro.

DAFTAR PUSTAKA

Bayesian, J., Jurnal, :, Statistika, I., Ekonometrika,

D., Mulyati, F. S., Septiadi, M. T., & Fauzi, M. (n.d.). ANALISIS PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTANANCE (TPM) DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT XYZ. https://doi.org/10.46306/bay.v2i1

Djunaidi, Much., Athallaric, C., & Munawir, H. (2022). The Effectiveness Level Analysis of Flask Less Molding Machine Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) as An Improvement of Machine Productivity. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 21(2), 162–168. https://doi.org/10.23917/jiti.v21i2.20633

Dobra, P., & Jósvai, J. (2023a). Cumulative and Rolling Horizon Prediction of Overall Equipment Effectiveness (OEE) with Machine Learning. Big Data and Cognitive Computing, 7(3). https://doi.org/10.3390/bdcc7030138

Dobra, P., & Jósvai, J. (2023b). Predicting the Impact of Product Type Changes on Overall Equipment Effectiveness through Machine Learning. Periodica Polytechnica Mechanical Engineering, 67(1), 81–86. https://doi.org/10.3311/PPme.21320

Gianfranco, J., Taufik, M. I., Hariadi, F., & Fauzi, M. (2022). PENGUKURAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN REAKTOR PRODUKSI. 3(1). https://doi.org/10.46306/lb.v3i1

Hermawan, A., & Akmal, R. (n.d.). PENERAPAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA MESIN ADHESIVE DI PT. ASIA CHEMICAL INDUSTRY. Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi, 2(2), 2022–2197. https://doi.org/10.46306/tgc.v2i2

Manaldi, I., Adelino, M. I., Fitri, M., Kunci, K., Peralatan, E., Keseluruhan, S., Kerugian Besar, E., Diagram, F., Efektivitas,

P., & Henti, W. (n.d.). Analisis Pengukuran Efektivitas Proses Mesin Building Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness. https://jise-upiyptk.org/ojs

Mubarok, M. K., Muttaqin, A. Z., Susanto, D., Artikel, S., Efektivitas, K. K., & Secara, P. (2023). Pengukuran Produktivitas Mesin Menggunakan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Embossing Di UD. XYZ Magetan. In Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi (Vol. 1, Issue 1).

Rifky Zulfikar, M., Rizqullah, A. N., Samudra Pratama, E., Febrianti, S., Al Azhar, F., & Anwar, A. (2022). Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) Approach on Cartoner Machine at PT. ABC (Vol. 12, Issue 2).

Rospitasari, V., Purwandari, D., & Nugraha, A. B. (2023). PERHITUNGAN PRODUKSI OVERBURDEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN NILAI OEE DARI EXCAVATOR KOBELCO SK-200. 4(1). https://doi.org/10.46306/lb.v4i1

Surya Nengsih, M. (2023). Mengukur Tingkat Efektivitas Mesin Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT XYZ. Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(9).

P-ISSN : 2723-4711
E-ISSN : 2774-3462

Tonny, F. A., Maliha, A., Chayan, M. I., & Xames, M. D. (2023). Optimization of overall equipment effectiveness (OEE) factors: Case study of a vegetable oil manufacturing company. Management Science Letters, 13(2), 124–135. https://doi.org/10.5267/j.msl.2022.12.002