LJTMU: Vol. 13, No. 01,
April 2026, (21-30)

LONTAR Jurnal Teknik Mesin UNDANA

ISSN Print : 2356-3222
ISSN Online : 2407-3555

http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/LJTMU

Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Menggunakan Metode OEE Pada Mesin Blowing

Nuriyanto[1*)], Mochammad Rizal Ardiansyah[2)]
[1,2)]Jurusan Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan
Jl. Yudharta No. 07 Sengonagung Purwosari Pasuruan, Jawa Timur, 67162
Telp/Fax: (+62) 0343-611186
*Corresponding author, E-mail: ngalah.nuriyanto@gmail

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin blowing di PT ABC dengan pendekatan Total Productive Maintenance (TPM) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Mesin blowing mengalami downtime tertinggi sebesar 3,54%, yang berdampak pada tidak tercapainya target produksi. Pengukuran OEE melibatkan tiga parameter utama: availability, performance rate, dan quality rate. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata nilai OEE sebesar 76,61%, yang masih di bawah standar ideal sebesar 85%. Faktor utama penyebab rendahnya OEE adalah nilai performance rate. Selain itu, kerugian produksi dianalisis melalui Six Big Losses, dengan kerugian terbesar berasal dari reduced speed losses dan idling & minor stoppages. Analisis akar penyebab dilakukan dengan metode fishbone diagram dan 5 Whys analysis. Rekomendasi perbaikan disusun untuk meningkatkan kinerja mesin dan produktivitas perusahaan.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of the blowing machine at PT ABC by applying Total Productive Maintenance (TPM) using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method. The blowing machine experienced the highest downtime at 3.54%, affecting the achievement of production targets. OEE measurement involves three main parameters: availability, performance rate, and quality rate. The results showed an average OEE value of 76.61%, which is still below the ideal world-class standard of 85%. The main factor contributing to the low OEE is the performance rate. Furthermore, production losses were analyzed using the Six Big Losses approach, with the largest losses identified as reduced speed losses and idling & minor stoppages. Root cause analysis was conducted using the fishbone diagram and 5 Whys analysis. Improvement recommendations were formulated to enhance machine performance and increase overall productivity.

Keywords: *TPM, OEE, Six Big Loss, Blowing*

1. PENDAHULUAN

Dalam era persaingan industri manufaktur yang semakin kompetitif, efisiensi dan efektivitas operasional menjadi faktor kunci dalam menjaga keunggulan kompetitif perusahaan. Salah satu aspek penting dalam menjamin kelangsungan produksi adalah perawatan mesin secara terstruktur dan menyeluruh (Satake et al., 2024). Oleh karena itu, pendekatan Total Productive Maintenance (TPM) menjadi strategi penting yang digunakan untuk meningkatkan keandalan dan kinerja peralatan produksi. TPM tidak hanya bertujuan untuk meminimalisasi downtime mesin, tetapi juga untuk meningkatkan produktivitas secara menyeluruh dengan melibatkan seluruh elemen organisasi (Asy'ari & Widjaya, 2023).

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur keberhasilan implementasi TPM adalah metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE merupakan indikator kunci yang mengukur efektivitas peralatan melalui tiga komponen utama: availability (ketersediaan mesin), performance (kinerja mesin), dan quality (kualitas output). Melalui metode ini, perusahaan dapat mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan dalam sistem produksi (Nuriyanto et al., 2022).

Berikut merupakan tabel data Downtime Technical breakdown dan Idling Minor Stoppage bulan September 2024 pada mesin produksi AMDK.

Tabel 1 Data Downtime Produksi

DATA DT W47 - 50			
Area	Plan Time (Menit)		Persentase
Blowing	1124		3,54%
Autopacker	226		0,71%
Palletizer	215	31680	0,67%
Label	159		0,50%
Filling	159		0,50%

Sumber : Data Perusahaan

Berdasarkan data diatas penelitian ini difokuskan pada mesin Blowing, yang merupakan salah satu mesin utama dalam proses produksi di PT ABC. Berdasarkan data downtime periode minggu ke-47 hingga minggu ke-50 (W47–W50), tercatat bahwa mesin Blowing mengalami downtime selama 1.124 menit, yang merupakan jumlah waktu henti tertinggi dibandingkan area produksi lainnya, seperti Autopacker (226 menit), Palletizer (215 menit), Label (159 menit), dan Filling (159 menit). Jika dibandingkan dengan total plan time sebesar 31.680 menit, downtime pada mesin Blowing mencapai 3,54%, menunjukkan bahwa mesin ini memiliki kontribusi signifikan terhadap total kehilangan waktu produksi.

Tingginya downtime pada mesin Blowing menjadi indikasi perlunya analisis mendalam untuk mengetahui faktor penyebab dan menentukan langkah perbaikan melalui implementasi TPM yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin Blowing menggunakan metode OEE sebagai alat ukur utama dalam menilai keberhasilan program TPM serta sebagai dasar untuk usulan perbaikan berkelanjutan (Zulfatri et al., 2020).

Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan performa mesin, efisiensi waktu produksi, serta pengurangan losses yang dapat berdampak langsung terhadap produktivitas dan daya saing perusahaan secara keseluruhan (Mulyati et al., 2022).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan Data yang di gunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

- Data Primer : merupakan informasi yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utamanya, misalnya melalui kegiatan wawancara dengan pihak terkait.
- Data Sekunder : data yang diperoleh dari dokumen atau laporan resmi perusahaan, seperti catatan hasil produksi, jumlah produk yang mengalami cacat, durasi waktu henti mesin (downtime), serta data pendukung lainnya.

2.3 Metode Pengolahan dan Analisa Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah untuk menentukan tingkat efektivitas operasional mesin blowing. Proses perhitungan dilakukan dengan mengukur tiga indikator utama, yaitu *Availability Rate*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*. Analisis permasalahan didukung dengan penggunaan diagram Pareto dan diagram sebab-akibat guna mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi kinerja mesin. Selanjutnya, perumusan usulan perbaikan dilakukan menggunakan pendekatan 5W+1H untuk menghasilkan solusi yang tepat dan aplikatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menilai tingkat efektivitas dari mesin Blowing di perusahaan, diperlukan pengukuran menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Nilai OEE diperoleh dengan mengalikan tiga komponen utama, yaitu *Availability Rate*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*. Ketiga parameter tersebut dapat dihitung setelah data terkait, seperti data hasil produksi, data waktu henti mesin (*downtime*), dan data kualitas produk tersedia secara lengkap. Adapun kegiatan produksi dalam perusahaan dilakukan selama jam kerja, yaitu selama 8 jam per hari atau 3 shift perhari.

Tabel 1 Data Produksi

Minggu / Week	Total Produksi (PCS)	Target Produksi (PCS)	Product Defect (PCS)	Ideal Cycle Time (Menit)	Downtime Terencana (Menit)	Downtime Tidak Terencana (Menit)
47	2.286.233	2.5000.00	4.722	0,0027	120	391
48	2.059.224	2.5000.00	4.821	0,0027	175	207
49	2.091.662	2.5000.00	5.916	0,0027	168	291
50	2.391.832	2.5000.00	4.910	0,0027	192	339
Jumlah	8.828.951	10.000.000	20.369	0,0108	655	1228
Rata - rata	2.207.238	2.500.000	5.092	0,0027	164	307

Sumber : Data Perusahaan

Tabel 2 Data Available

Minggu / week	Total available (Menit) (R)	downtime terencana (Menit) (I)	Loading time (Menit) S = R - I
47	8.160	120	8.040
48	7.680	175	7.505
49	7.680	168	7.512
50	8.160	192	7.968
Jumlah	31.680	655	31.025
Rata – rata	7.920	164	7.756

Sumber : Olah Data

Tabel 3 Data Downtime mesin blowing

Alarm	Downtime (menit)
Bottle Not Ekstrak	587
Bottle Fallen Mold	253
Oven Wheel Intervension	149
Mold Safety Cam Closure	135
Jumlah	1.124

Sumber : Data Perusahaan

3.1 Hasil Perhitungan Nilai OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan indikator komprehensif yang digunakan untuk menilai tingkat efektivitas dan produktivitas dari suatu mesin atau peralatan produksi. Pengukuran ini memiliki peranan penting dalam mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan baik dari segi efisiensi maupun performa peralatan. Selain itu, OEE juga berfungsi untuk mendeteksi keberadaan bottleneck atau hambatan yang terjadi di jalur produksi. Namun demikian, sebelum melakukan pengukuran OEE, perlu diketahui terlebih dahulu nilai dari beberapa faktor yang menjadi komponennya sebagai berikut:

Availability Rate

Merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Pada availabilityrate ini sangat berhubungan erat dengan waktu efektif produksi dengan waktu downtime. Berikut perhitungannya, yaitu;
[1]

$$Availability\ Rate = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time}\ x\ 100\%$$

Dimana;
Operation time = Loading Time – Downtime tidak terencana
Loading Time = Total available time – Downtime terencana
Contoh Perhitungan
Diketahui;
Total available time (AT) = 8.160 menit
Downtime terencana (PD) = 120 menit
Downtime tidak terencana (UD) = 391 menit
Loading Time (LT) = AT – PD = 8.160 – 120 = 8.040 menit
Operation time (OT) = LT – UD = 8.040 – 391 = 7.649 menit
Maka, Availability Rate = $\frac{7.649}{8.040}\ x$ 100% = 95,14%

Performance Rate

Merupakan ratio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Pada *performance rate* ini merupakan nilai dari hasil *output*&*capacity machine*. Berikut perhitungannya, yaitu;

$$Performance\ Rate = \frac{Total\ Produksi\ x\ Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time}\ x\ 100$$

Dimana;
Total Produksi = Jumlah produksi
Ideal cycle time = Waktu sirkulasi ideal
Operation time = Loading Time – Downtime tidak terencana
Loading Time = Total available time – Downtime terencana
Contoh Perhitungan
Diketahui;
Total available time (AT) = 8.160 menit
Downtime terencana (PD) = 120 menit
Downtime tidak terencana (UD) = 391 menit
Loading Time (LT) = AT – PD = 8.160 – 120 = 8.040 menit
Operation time (OT) = LT – UD = 8.040 – 391 = 7.649 menit
Total Produksi = 2.286.233 pcs

Ideal cycle time = 0,0027 menit/pcs
Maka,

$$Performance\ Rate = \frac{2.286.233\ x\ 0{,}0027}{7.649}\ x\ 100\% = 80{,}70\%$$

Quality Rate

Merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standart. Dalam perhitungan *QualityRate* erat kaitannya dengan data jumlah produksi dan hasil yang berkualitas baik serta ada pula data produk *reject* dari hasil komponen yang dibuat. Berikut perhitungannya, yaitu;

$$Quality\ Rate = \frac{Total\ Produksi - Product\ Defect}{Total\ Produksi} x100\%$$

Dimana;
Total produksi = Jumlah Produksi
Product Defect = Produk Cacat
Contoh Perhitungan
Diketahui;
Total Produksi = 2.286.233 pcs
Product Defect = 47.22 pcs
Maka,

$$Quality\ Rate = \frac{2.286.233 - 47.22}{2.286.233}\ x\ 100\% = 99{,}79\%$$

Untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai tingkat efektivitas mesin blowing di perusahaan, digunakan suatu rumus atau formula tertentu sebagai dasar pengukuran.

OEE = Availability Rate x Performance Rate x Quality Rate
Contoh Perhitungan Untuk W47 OEE = Availability Rate x Performance Rate x Quality Rate
OEE = 95,14% x 80,70% x 99,79% = 76,61%

Tabel 4 Hasil Perhitungan nilai OEE

Minggu / Week	Available	Performance	Quality	OEE	standart	Keterangan
47	95,14%	80,70%	99,79%	76,61%	85%	Tidak memenuhi standart
48	97,24%	76,18%	99,77%	73,91%	85%	Tidak memenuhi standart
49	96,13%	78,21%	99,72%	74,96%	85%	Tidak memenuhi standart
50	95,75%	84,65%	99,79%	80,88%	85%	Tidak memenuhi standart
Jumlah	384,25%	319,74%	399,07%	306,37%	85%	Tidak memenuhi standart
Rata - Rata	96,06%	79,94%	99,77%	76,61%	85%	Tidak memenuhi standart

Sumber : Olah Data

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata nilai OEE yang diperoleh adalah sebesar 76,61%. Angka ini masih berada di bawah standar OEE yang direkomendasikan, yaitu sebesar 85%. Adapun nilai OEE tertinggi tercatat pada minggu ke-50 (W50) dengan persentase sebesar 80,88%, sementara nilai terendah ditemukan pada minggu ke-48 (W48) dengan angka sebesar 73,91%. Meskipun terdapat variasi nilai antar minggu, seluruh hasil pengukuran menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum mencapai standar yang ditetapkan. Dari ketiga komponen pembentuk OEE, *Performance Rate* merupakan faktor yang memberikan kontribusi paling signifikan terhadap rendahnya nilai OEE secara keseluruhan.

Hasil Perhitungan Six Big Loss

Setelah diperoleh hasil perhitungan nilai OEE, tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi terhadap Six Big Losses selama periode satu bulan. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, bentuk kerugian produksi yang termasuk dalam kategori Six Big Losses dapat diuraikan sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Six Big Loss

Minggu/ week	SIX BIG LOSSES					
	AVAILABILITY		PERFORMANCE		QUALITY	
	Equipment Failure Losses (%)	Set Up & Adjustment Losses (%)	Idling & Minor Stoppage Losses (%)	Reduce Speed Losses (%)	Reduce Yield (%)	Product Defect Losses (%)
47	4,24	1,09	7,18	18,36	0,00	0,16
48	3,41	1,09	15,86	23,16	0,00	0,17
49	3,55	1,18	14,68	20,95	0,00	0,21
50	3,26	1,14	3,67	14,70	0,00	0,17
Jumlah	14,47	4,51	41,38	77,16	0,00	0,71
Rata - rata	3,62	1,13	10,34	19,29	0,00	0,18

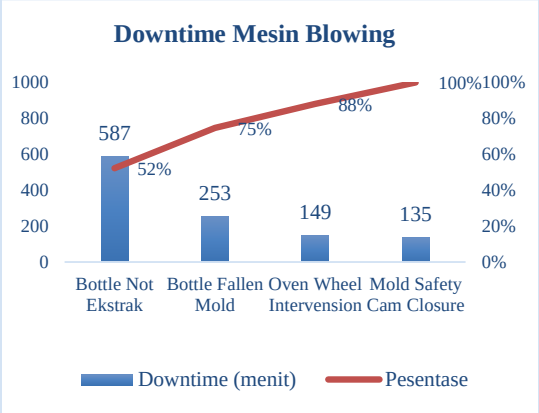
Diagram Pareto

Berdasarkan data downtime mesin blowing yang didapat periode September W47 - 50 tahun 2024, diketahui bahwa kerusakan yang terjadi dikategorikan menjadi downtime sebagai berikut:

Tabel 7 Data Alarm Downtime mesin blowing

Alarm	Downtime (menit)
Bottle Not Ekstrak	587
Bottle Fallen Mold	253
Oven Wheel Intervension	149
Mold Safety Cam Closure	135
Jumlah	1.124

Sumber : Data Perushaan



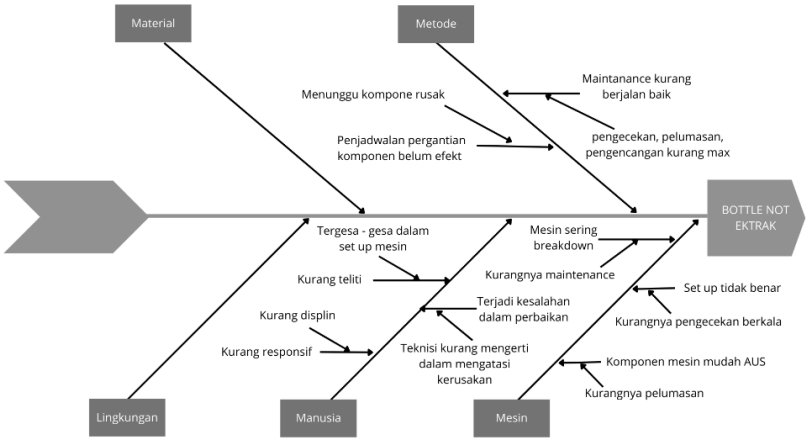
Gambar 1. Diagram Pareto mesin blowing

Setelah mengetahui downtime yang terjadi, digunakan diagram pareto untuk melihat penyebab utama masalah dengan cara mengklasifikasikan masalah tersebut ke dalam bentuk persen kumulatif.

Dari diagram pada gambar 1 dapat dilihat bahwa faktor penyebab terbesar adalah masalah *Bottle Not Ektrak* yang ddisebabkan oleh kondisi sequence tidak normal dimana botol double tetap berada dalam mold sehingga mekanikal mold dan gripper menyentuh limit switch safety machine.

Diagram Sebab Akibat

Untuk mendorong percepatan proses perbaikan, dilakukan analisis terhadap berbagai faktor yang menyebabkan rendahnya efektivitas mesin berdasarkan perhitungan OEE. Analisis ini menggunakan pendekatan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) guna mengidentifikasi akar penyebab utama. Setelah diketahui faktor-faktor yang memberikan kontribusi signifikan terhadap penurunan efektivitas mesin, hasil dari diagram pareto menunjukkan bahwa jenis downtime terbesar adalah Bottle Not Ektrak, yang mencakup 52% dari total waktu henti mesin. Oleh karena itu, permasalahan ini menjadi fokus utama dalam pembahasan selanjutnya. Untuk menggali lebih dalam penyebab utama dari downtime tersebut, dilakukan analisis lanjutan menggunakan diagram sebab-akibat.



Gamabar 2. Diagram Fishbone

Tabel 8. 5W+1H

Faktor	What	Why	Where	Who	When	How
Mesin	Mesin sering breakdown	Kurangnya maintenance	Blowing	Tim produksi dan Tim teknisi	Pada saat sedang berjalannya proses produksi	Membuat jadwal maintenance preventif untuk menjaga kondisi mesin agar tetap optimal
	Set up tidak benar	Kurang pengecekan berkala				Selalu melakukan pengecekan komponen setiap sebelum atau sesudah operasional
	Komponen mesin mudah aus	Kurangnya pelumasan				Selalu menerapkan lubrikasi berkala dengan panduan standar
Manusia	Kurang responsif	Kurang disiplin	Blowing	Tim produksi dan tim teknisi	Saat sebelum dimulainya produksi dan saat proses produksi	Membangun sistem reward & punishment untuk meningkatkan kedisiplian
	Kurang ketelitian	Tergesa-gesa dalam set up mesin				Melakukan pengecekan mesin, mensetting mesin dan memastikan kesiapan mesin pada saat mau produksi
	Terjadi kesalahan dalam perbaikan	Teknisi kurang mengerti dalam mengatasi kerusakan				Melakukan pelatihan rutin teknisi dan operator tentang kerusakan dan troubleshooting
Metode	Penjadwalan pergantian komponen belum efektif	Menunggu kompenen rusak	Blowing	Tim produksi dan tim teknisi	Saat sebelum di mulai proses produksi	Melakukan revisi jadwal pergantian komponen berdasarkan data MTBF
	Maintenance kurang berjalan baik	Pengecekan, pelumasan, dan pengencangan kurang max				Membuatkan SOP pengecekan, pelumasan, dan pengecekan. Serta melalukan audit apabila maintenance belum berjalan baik

Berdasarkan data hasil analisis yang ditampilkan pada Gambar 2, diketahui bahwa penyebab utama *downtime* terbesar pada mesin blowing berasal dari permasalahan pada mesin, manusia, dan metode itu sendiri, yaitu berupa *preform* yang melorot dan *preform* yang tidak sejajar (miring). Temuan terkait faktor penyebab utama *downtime* ini selanjutnya akan diolah dan dianalisis lebih lanjut untuk merumuskan usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H.

Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisa dari diagram fishbone yang telah dibua, data tersebut digunakan untuk membuat usulan perbaikan menggunakan 5W+1H berikut rincinan perbaikan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas mesin blowing di PT ABC dengan pendekatan Total Productive Maintenance (TPM) melalui metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Efektivitas Mesin Blowing Masih Di Bawah Standar World Class. Dari hasil perhitungan nilai OEE selama periode minggu ke-47 hingga ke-50 bulan September 2024, didapatkan rata-rata nilai OEE sebesar 76,61%. Nilai ini masih berada di bawah standar OEE kelas dunia yang ditetapkan oleh JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance), yaitu ≥85%. Artinya, efektivitas operasional mesin blowing belum optimal dan perlu dilakukan peningkatan.
- Performance Rate Menjadi Penyebab Utama Rendahnya Nilai OEE Nilai performance rate rata-rata sebesar 79,94% menunjukkan bahwa kecepatan dan output aktual mesin berada di bawah standar minimum 95%. Hal ini menjadi faktor dominan penyebab rendahnya OEE. Performance rate yang rendah disebabkan oleh kecepatan produksi yang tidak optimal dan waktu idle yang cukup tinggi.
- Faktor Penyebab Downtime Dapat Di identifikasi Melalui Six Big Losses Hasil identifikasi dengan metode Six Big Losses menunjukkan bahwa penyebab utama tidak tercapainya nilai OEE optimal antara lain: Idling and minor stoppage loss rata-rata sebesar 10,34%, reduce speed loss sebesar 19,29%. Komponen-komponen ini merupakan kontribusi utama terhadap downtime dan rendahnya efektivitas mesin.

4.2 Saran

- Perbaikan terhadap faktor mesin selalu melakukan pengecekan setiap kali selesai produksi dan ketika mau produksi seperti pelumasan, pengecangan, pergantian sparpart sesuai data MTBF (Mean Time Between Failure) agar ketika produksi tidak terjadi downtime.
- Perbaikan terhadap faktor manusia Selalu memberikan pelatihan yang lebih efektif kepada karyawan untuk meningkatkan keterampilan karyawan secara berkelanjutan, dan melaksanakan pengawasan secara langsung selama mesin berjalan guna mencegah terjadinyakerusakan saat proses produksi berlangsung, melakukan pemeriksaan kondisi mesin setelah proses produksi dan penyetelan, serta memastikan bahwa mesin dalam keadaan siap untuk menjalankan proses produksi.
- Perbaikan terhadap faktor metode yaitu membuat planning maintenance sebelum mau pun sesudah proses produksi, dan selalu melakukan pergantian komponen sesuai dengan data MTBF (Mean Time Between Failure).

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Asy'ari, S., & Widjaya, O. T. (2023). Efektifitas Mesin Sbo-14 Line 5 Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pt. Tirta Investama Pandaan. *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah*, *3*(1), 83–94. http://bajangjournal.com/index.php/JCI

[2]. Mulyati, F. S., Septiadi, M. T., & Fauzi, M. (2022). Analisis Penerapan Total Productive Maintanance (Tpm) Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt Xyz. *Jurnal Bayesian : Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, *2*(1), 75–81. https://doi.org/10.46306/bay.v2i1.30

[3]. Nuriyanto, N., Wahid, A., Munir, M., Misbah, A., & Pusakaningwati, A. (2022). Pengukuran Efektifitas Mesin Chenyueh menggunakan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada CV. AABI Surabaya. *Journal of Industrial View*, *4*(1), 31–40. https://doi.org/10.26905/jiv.v4i1.7680

[4]. Satake, M., Ud, D. I., & Tani, S. (2024). *ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA MESIN PENGUPAS KULIT PADI*. *5*(2), 151–160. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30587/justicb.v5i2.9368

[5]. Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin Pl1250 Di Pt Xzy. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, *7*(2), 123. https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-13.