



Implementasi Metode *Overall Equipment Effectiveness* Dan *Six Big Losses* Pada *Cutting Machine*

Irma Nurmala Dewi , Arta Rusidarma Putra , Hadi Kurniawanto , Ombi Romli ,
Dedy Khaerudin

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Bina Bangsa

Alamat: JL Raya Serang - Jakarta, KM. 03 No. 1B, Panancangan, Kec. Cipocok Jaya, Kota Serang,
Banten 42124

Korespondensi penulis: irmanormaladewi5@email.com

Abstract. Every company is obliged to carry out efficiency strategies in every business process in order to continue to exist in today's increasingly fierce competition. This research aims to determine the magnitude of the OEE value and the dominant factors from the six big losses analysis which is used as a proposal for improvements to the cutting machine at PT ABC. The method used is Availability Ratio, Performance Ratio and Rate of Product Quality as basic elements of Overall Equipment Effectiveness and Six Big Losses and analyzed using a fishbone diagram. Calculation results for the period September 2023 to February 2024 obtained an OEE value of 82.58% with the largest contributor to losses being the idling and minor stoppages and Reduce Speed factors. To overcome this, it is necessary to increase skills in identifying and repairing machines, implementing clear standard operating procedures, operator skills in conveying information about machine damage, as well as standard material for parts used by machines.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness, Six big losses, Fishbone

Abstrak. Setiap perusahaan wajib melakukan strategi efisiensi pada setiap proses bisnis agar terus eksis dalam persaingan yang semakin ketat saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai OEE dan faktor dominan dari analisis *six big losses* yang digunakan sebagai usulan perbaikan pada *cutting machine* di PT ABC. Metode yang digunakan adalah *Availability Ratio*, *Performance Ratio* dan *Rate of Quality Product* sebagai elemen dasar dari *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses* serta dianalisis dengan *fishbone diagram*. Hasil Perhitungan pada periode September 2023 sampai dengan Februari 2024 didapat nilai OEE sebesar 82,58% dengan penyumbang kerugian terbesar pada faktor *idling and minor stoppages dan Reduce Speed*. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan peningkatan *skill* dalam mengidentifikasi dan perbaikan mesin, penerapan standar operasional prosedur yang jelas, kecakapan operator dalam menyampaikan informasi kerusakan mesin, serta standar material *part* yang digunakan mesin.

Kata kunci: Overall Equipment Effectiveness, Six big losses, Fishbone

PENDAHULUAN

Evaluasi terhadap kinerja fasilitas produksi dalam suatu perusahaan menjadi sangat penting dalam peningkatan produktivitas demi suksesnya proses bisnis yang dijalankan. Pengawasan dalam proses produksi yang dilakukan secara menyeluruh mulai dari persiapan bahan baku yang dipakai, pada saat proses produksi berlangsung, kualitas produk yang dihasilkan sampai pada pelayanan purna jual menjadi faktor utama (Nurmala Hamzah & Momon, 2023). Kelancaran dalam proses produksi adalah harapan seluruh perusahaan yang akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Dengan kata lain, pengendalian proses

produksi serta perawatan mesin yang berjalan secara efektif akan menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Ismail & Setiafindari, 2023).

Performa mesin menjadi salah satu faktor penentu suksesnya industri manufaktur dalam menciptakan produk yang berkualitas (Rusidarma Putra & Guritno, 2017). Apabila mesin mengalami kegagalan atau kerusakan, maka setidaknya terdapat dua kerugian, yaitu profitabilitas perusahaan yang akan mengalami pengurangan kuantitas produk hingga pesanan konsumen yang tidak dapat terpenuhi dan diperlukan perbaikan mesin yang membutuhkan biaya perbaikan mesin lebih tinggi jika dibandingkan sebelum terjadinya kerusakan bertambah parah (Qonita et al., 2022).

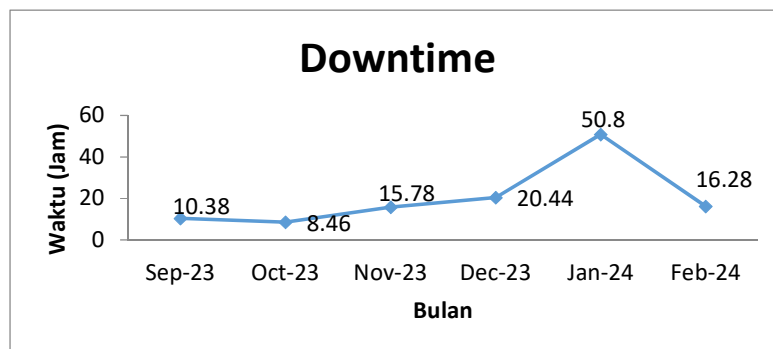
Agar mesin produksi dapat beroperasi seperti yang diinginkan, maka diperlukan adanya pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin produksi (Saefulla et al., 2022). Salah satu metode pengukuran efisiensi pada mesin produksi dapat diukur menggunakan *Overall Equipment Effectiveness*. OEE adalah suatu metode atau cara untuk melakukan evaluasi terhadap suatu aktivitas kerja dari *Total Productive Maintenance* (TPM) yang sudah diterapkan oleh banyak perusahaan (Anthony, 2019). Setelah itu, dilakukan pengukuran *Six Big Losses* untuk mengetahui faktor apa yang paling dominan berpengaruh terhadap hasilnya yang didapatkan. Ketika suatu perusahaan dapat mengendalikan *Six Big Losses* (*Downtime, Speed Losses dan Defect*), maka akan menaikkan angka OEE. Hal ini dapat terjadi karena *Six Big Losses* merupakan bagian dari OEE yang juga menjadi faktor pengurang dari perhitungan total nilai OEE pada suatu mesin (Ahdiyati & Nugroho, 2022).

Performa mesin yang dihitung dari nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) ini adalah pengukuran dalam jumlah keseluruhan terhadap *performance* mesin yang berhubungan dengan *availability ratio, performance ratio, dan quality ratio* (Wibowo & Padilah, 2023). Dalam menciptakan efektivitas pada peralatan secara keseluruhan (*overall equipment effectiveness*) ini, langkah pertama yang harus dilakukan adalah fokus dalam usaha mengeliminasi kerugian utama (*six big losses*), diantaranya *Equipment failure, Stop and Adjustment, idling and stoppages, reduce speed, rework and scrap* (Vianty et al., 2022).

Setelah mengetahui faktor yang paling dominan, selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan *fishbone diagram* untuk menganalisis penyebab terjadinya kegagalan tersebut. Dengan mengetahui bagaimana pengendalian proses produksi yang berlangsung, dapat dilihat melalui fungsi pengendalian proses yang ada di dalam perusahaan tersebut (Lemadi et al., 2023).

Apabila perusahaan mengabaikan proses produksi ini sehingga menyebabkan ketidaksesuaian data teknis dan produk yang tidak sesuai harapan konsumen, maka akan menghasilkan kerugian bagi konsumen dan bisnis perusahaan itu sendiri (Budiartami & Wijaya, 2019). Perusahaan harus menanggung konsekuensi biaya perbaikan produk cacat agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Setiabudi et al., 2020). Pada produk cacat, terdapat setidaknya dua kerugian, diantaranya adalah kerugian cacat proses dan pengerjaan ulang serta hasil produksi yang berkurang. PT. ABC berlokasi di kawasan KIEC Cilegon adalah perusahaan yang memproduksi lembar atap Galvalum, Krip-Lok, Trimdek Optima, Spandek, dan Smartdek. Proses produksinya yaitu melalui proses *Uncoiler, Setting, Branding, Profiling, Cutting dan Packing*. Pada proses *cutting* menggunakan alat potong untuk memotong galvalum sesuai dengan ukuran yang diinginkan sebelum dilakukan proses *packing*.

Hasil observasi mengindikasikan bahwa *losses* terjadi pada *cutting* mesin yang ditunjukkan dengan *downtime* yang cukup besar pada bulan September 2023 sampai dengan Februari 2024 dengan data *downtime* sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik *Downtime*

Tabel 1. Waktu Operasi Mesin *Cutting*

Bulan	<i>Breakdown</i> (Jam)	<i>Planned Downtime/Waktu Pemeliharaan</i> (Jam)	<i>Set Up Time</i> (Jam)	<i>Total Available Time</i> (Jam)	Jumlah Produk (Ton)	Produk Cacat (Ton)
Sept-23	4,35	45,43	6,03	725	1075,62	32,35
Oct-23	0,58	97,56	7,88	755	1088,54	32,65

Nov-23	3,54	48,66	12,24	755	1156,73	35,80
Dec-23	2,08	27,42	18,36	735	1228,44	34,77
Jan-24	0,55	28,67	50,25	740	1112,55	36,56
Feb-24	1,76	43,52	14,52	740	1114,26	33,46

Tabel 1 menunjukkan bahwa data waktu yang dipunyai yaitu *Breakdown*, *Planned Downtime*, *Set Up Time*, *Available Time*, dan *Breakdown Time*. *Breakdown* adalah kegagalan proses pada mesin/pealatan yang terjadi tiba-tiba. *Planned Downtime* merupakan waktu yang sudah dijadwalkan dalam rencana produksi, termasuk pemeliharaan terjadwal dan kegiatan manajemen. *Set Up Time* adalah waktu yang digunakan untuk melakukan kalibrasi mesin agar berfungsi dengan baik. *Available Time* adalah total waktu mesin *Cutting* yang tersedia untuk melakukan proses produksi dengan satuan jam. Sedangkan jumlah produk adalah jumlah berat total produk yang sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditentukan serta Produk Cacat adalah jumlah berat total produk yang ditolak karena cacat dan tidak sesuai dengan spesifikasi kualitas produk.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode penelitian dengan menggunakan angka-angka yang didapatkan melalui proses pengumpulan data dari sumber primer maupun sekunder (Maulida, 2020). Penelitian yang dilakukan melalui berbagai sumber data ini kemudian dilakukan pengolahan data untuk mengetahui nilai OEE pada Mesin Produksi *Cutting Machine* pada PT. ABC. Periode penelitian ini dilakukan pada bulan September 2023 sampai dengan Februari 2024.

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan lima metode pengumpulan data, diantaranya melakukan wawancara kepada perwakilan karyawan bagian penjualan dan seorang karyawan yang bekerja pada departemen produksi PT. ABC, observasi dengan melakukan pencatatan secara sistematis tentang peristiwa, perilaku dan objek yang dapat dilihat dan hal lainnya yang digunakan sebagai data mendukung dalam penelitian, studi literatur dengan cara mengumpulkan berbagai

informasi seperti membaca surat, jurnal terkait, pernyataan tertulis tentang suatu kebijakan tertentu, serta bahan tertulis lainnya terkait dengan topik penelitian, dokumentasi dengan mengumpulkan beberapa gambar dan informasi lain yang melengkapi data tekstual, dan studi literatur sejenis melalui kajian pustaka penelitian atau karya ilmiah.

Populasi dan Sampel

Populasi merupakan keseluruhan dari subjek dan obyek penelitian yang dapat berupa orang, benda, kejadian, nilai, maupun hal-hal yang terjadi pada saat penelitian (Rifa'i, 2023). Populasi dalam penelitian ini adalah data internal PT. ABC, diantaranya semua data *output* produksi mulai dari *quantity product*, waktu kerja dan target produksi dari proses produksi *Cutting machine*. Sampel yang diambil dalam penelitian pada periode produksi *Cutting machine* mulai dari bulan September 2023 sampai dengan Februari 2024.

Teknik Analisis Data

Peneliti melakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Beberapa data yang dipersiapkan sebelum melakukan analisis adalah: *running time*, *downtime*, *set-up and adjustment*, *scrap* serta data *output* produksi (Abadi Pinasthika, 2018). Hasil perhitungan OEE ini selanjutnya dibandingkan dengan nilai OEE menurut standar dunia *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Kemudian dilakukan perhitungan untuk *Six Big Losses* yang terjadi. Setelah itu membuat analisis dengan *fishbone diagram* untuk menentukan hal apa saja yang diperlukan perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam menghitung nilai OEE adalah mencari nilai beberapa faktor yang membentuk OEE, yaitu *availability*, *performance* dan *quality level* (Wuryanto, 2019). Kemudian nilai OEE dihitung dengan cara mengalikan ketiga faktor tersebut.

Availability

Availability adalah ketersediaan perbandingan yang menunjukkan waktu dalam penggunaan mesin yang tersedia (Agustin et al., 2022). *Availability* merupakan rasio waktu *operation time* terhadap *loading time*. Dalam perhitungan ketersediaan ini, waktu pengoperasian data diperlukan, misalnya *loading time*, *operation time* dan *downtime*. Sedangkan *Loading time* formulanya adalah *total available time* dikurangi dengan *planned downtime*. Sedangkan *operation time* adalah *loading time* dikurangi dengan *downtime*.

Sementara *downtime* mempunyai formula waktu *breakdown* dikurangi ditambah dengan waktu *set-up*. Dengan demikian, untuk menghitung *Availability* digunakan formula *operation time* dibagi dengan *loading time*, kemudian dikonversi kedalam bentuk persentase (Rahman et al., 2021), Seperti pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil *Availability*

Bulan	<i>Loading Time (Jam)</i>	<i>Operation Time(Jam)</i>	<i>Downtime (Jam)</i>	<i>Availability</i>
Sept-23	679,57	669,19	10,38	98,47%
Oct-23	677,44	668,98	8,46	94,71%
Nov-23	706,34	690,56	15,78	97,76%
Dec-23	707,58	687,14	20,44	97,11%
Jan-24	711,33	660,53	50,80	92,85%
Feb-24	696,48	680,20	16,28	97,66%
Rata-Rata				96,42%

Performance Efficiency

Performance Efficiency adalah rasio dari kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan *Ideal cycle time* terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*) (Anrinda et al., 2021). *Ideal cycle time* merupakan siklus waktu proses produksi yang diharapkan dapat tercapai dalam keadaan yang optimal atau tidak mengalami hambatan. Waktu optimal mesin *Cutting* di PT. ABC dalam 1 hari dapat menghasilkan 45,36 Ton. Sehingga *Ideal Cycle Time* mesin *Cutting* tersebut adalah : $24/45,36 \text{ Ton} = 0,529 \text{ Jam/Ton}$.

Tabel 4. Hasil *Perfomance Efficiency*

Bulan	Jumlah Produk (Ton)	Operation Time(Jam)	Ideal Siklus Time (Jam/Ton)	Perfomance Efficiency
Sept-23	1075,62	669,19	0,529	85,02%
Oct-23	1088,54	668,98	0,529	86,07%
Nov-23	1156,73	690,56	0,529	88,61%
Dec-23	1228,44	687,14	0,529	94,57%
Jan-24	1112,55	660,53	0,529	89,10%
Feb-24	1114,26	680,20	0,529	86,65%
Rata-Rata				88,33%

Rate Of Quality Product

Rate Of Quality Product adalah rasio dari *good products* yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk terhadap jumlah produk yang diproses (Siregar et al., 2020). Untuk menghitung nilai *Rate of Quality Product* digunakan rumus jumlah produk dikurangi dengan produk cacat, kemudian dibagi dengan jumlah produk.

Tabel 5. Hasil *Rate of Quality Product*

Bulan	Jumlah Produk (Ton)	Produk Cacat (Ton)	Rate of Quality Product
Sept-23	1075,62	32,35	96,99%
Oct-23	1088,54	32,65	97%
Nov-23	1156,73	35,80	96,90%
Dec-23	1228,44	34,77	97,16
Jan-24	1112,55	36,56	96,71%
Feb-24	1114,26	33,46	96,99%
Rata-Rata			96,95%

Perhitungan OEE

Apabila hasil perhitungan dari *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* pada mesin *Cutting* telah didapatkan, maka dapat dilakukan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan mesin *Cutting* pada PT. ABC dengan cara mengalikan antara *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* terlihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil *Overall Equipment Effectiveness*

Bulan	<i>Availability</i>	<i>Perfomance Efficiency</i>	<i>Rate of Quality Product</i>	<i>OEE</i>
Sept-23	98,47%	85,02%	96,99%	81,19%
Oct-23	94,71%	86,07%	97%	79,07%
Nov-23	97,76%	88,61%	96,90%	83,93%
Dec-23	97,11%	94,57%	97,16	89,22%
Jan-24	92,85%	89,10%	96,71%	80%
Feb-24	97,66%	86,65%	96,99%	82,07%
Rata-Rata	96,42%	88,33%	96,95%	82,58%

Tabel 6 menjelaskan bahwa perbandingan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *Cutting* setiap bulan, dimana terlihat bahwa perolehan tertinggi terdapat pada bulan Desember 2023 sebesar 89,22% dan terendah terdapat pada bulan Oktober 2023 sebesar 79,07%.

Six Big Losses

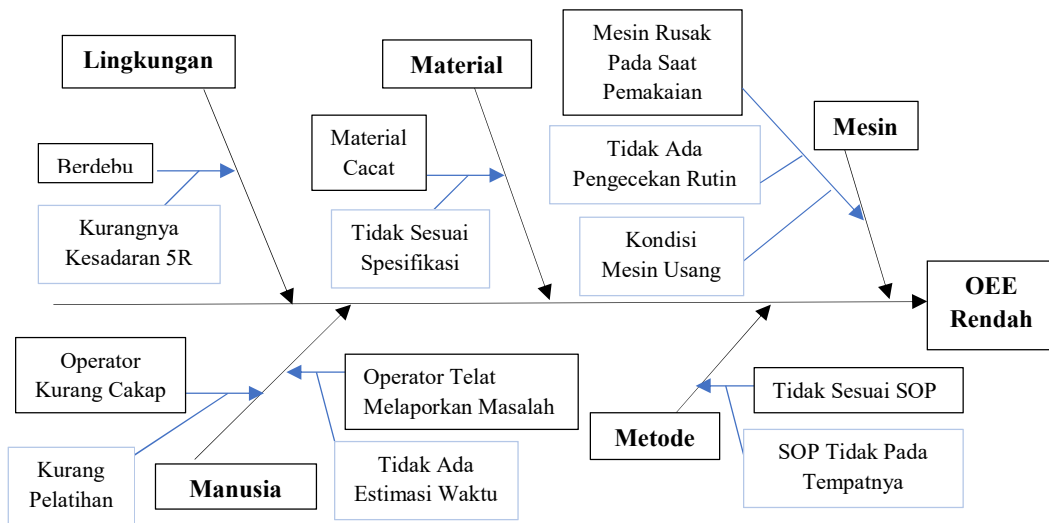
Perhitungan *Six Big losses* terdiri dari *Equipment failure* yaitu kerusakan yang karena kegagalan perangkat yang memerlukan perbaikan (Sabaya et al., 2023). *Equipment failure* ditulis dengan rumus *breakdown time* dibagi dengan *loading time*, kemudian dikonversi menjadi persen. *Setup and adjustment* yaitu waktu yang hilang untuk menyiapkan mesin sebelum dimulainya proses produksi. *Setup and adjustment* dapat ditulis dengan rumus *total set-up* dibagi dengan *loading time*, kemudian dikonversi menjadi persen. *Idling and minor stoppages losses* yaitu *Downtime* dan kerusakan kecil terjadi ketika mesin berhenti beberapa kali atau mesin bekerja tanpa menghasilkan produk. *Idling and minor stoppages losses* dapat

ditulis dengan rumus *Nonproductive* dibagi dengan *loading time*. Sementara *Nonproductive* didapat dengan rumus *Breakdown* ditambah dengan *Set Up*, kemudian ditambah lagi dengan *Planned Downtime* dan kemudian dikonversi ke persen. *Reduce speed* yaitu kerugian karena oleh mesin berjalan dengan lebih lambat daripada seharusnya. *Reduce speed* dapat ditulis dengan rumus *Operation Time* dikurangi dengan *Ideal Cycle Time* yang dikalikan dengan *process Amount*, kemudian dibagi dengan *loading time* dan selanjutnya dikonversi ke dalam persen. *Reject losses* yaitu produk yang tidak memenuhi standar mutu yang ditentukan, meskipun produk tersebut masih dapat diperbaiki atau dimodifikasi. *Reject losses* dapat ditulis dengan rumus *Ideal Cycle Time* dikalikan dengan *rework*, kemudian dibagi dengan *loading time* dan selanjutnya dikonversi menjadi persen. *Yield/scrap loss* Kerugian karena cacat pada awal proses produksi. *Yield/scrap loss* dapat ditulis dengan rumus *Ideal Cycle Time* dikalikan dengan *Reject*, kemudian dibagi dengan *loading time* dan selanjutnya dikonversi menjadi persen.

Tabel 7. Hasil *Six Big Losses*

Bulan	<i>Equipment Failure losses (%)</i>	<i>Set up and adjusment losses (%)</i>	<i>Idling minor and stoppages losses (%)</i>	<i>Reduce speed losses (%)</i>	<i>Rework losses (%)</i>	<i>Yield/scrap loss (%)</i>
Sept-23	0,64	0,88	8,21	14,74	0	2,51
Oct-23	0,08	1,16	15,65	13,74	0	2,54
Nov-23	0,50	1,73	9,12	11,13	0	2,68
Dec-23	0,29	2,59	6,76	5,27	0	2,59
Jan-24	0,07	7,06	11,17	10,12	0	2,71
Feb-24	0,25	2,08	8,58	13,03	0	2,54

Analisis Sebab Akibat Rendahnya nilai OEE dengan *Fishbone Diagram*



Gambar 2. *Fishbone Diagram*

Analisa rendahnya Nilai OEE dengan *Fishbone* berdasarkan beberapa aspek, antara lain metode, manusia, lingkungan, mesin dan material.

a. Metode

Pokok permasalahan yang terjadi pada metode yang digunakan pada mesin *Cutting* merupakan lamanya waktu *breakdown*. Ini terjadi karena lamanya mencari titik kerusakan pada mesin. Dengan demikian, perlu adanya SOP guna penanggulangan kerusakan sebagai salah satu cara untuk mempersingkat waktu yang digunakan.

b. Manusia

Masalah terkait operator adalah terlambat dalam melaporkan jika terjadi masalah pada mesin, sehingga kerusakan dapat memperpanjang waktu *breakdown* yang pada akhirnya akan menurunkan produktifitas mesin. Selain itu, operator kurang cakap dalam mengidentifikasi kerusakan pada mesin.

c. Lingkungan

Masalah lingkungan salah satunya adalah suhu disekitar mesin dan tempat kerja yang berdebu dan menempel pada mesin yang menyebabkan timbulnya bunyi dan bau yang tidak biasa.

d. Mesin

Rusaknya mesin berdasarkan analisis *fishbone* karena tidak adanya perawatan dan pengecekan mesin secara berakala. Masalah lainnya adalah apabila ada komponen mesin

yang rusak dan perlu ada pergantian komponen, *sparepart* yang digunakan tidak sesuai standar spesifikasinya. Hal ini menjadi penyebab seringnya mesin tidak berjalan dengan optimal.

e. Material

Permasalahan pada material adalah terdapat material yang cacat yang disebabkan karena kurangnya pengecekan spesifikasi material sebelum dilakukannya proses selanjutnya. Selain itu, proses penyimpanan material melebihi kapasitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya berdasarkan hasil perhitungan (OEE) selama enam bulan didapat nilai rata-rata *availability* sebesar 96,42%, untuk nilai rata-rata *performance* didapat nilai 88,33%, sedangkan nilai rata-rata *rate of quality product* adalah 96,95%, serta nilai rata-rata (OEE) adalah 82,58%. Dengan demikian, rata-rata nilai OEE ini masih dibawah standar *World OEE Class* yang bernilai 85%. Berdasarkan hasil *Six big losses* didapatkan hasil *Equipment Failure Losses* terbesar pada bulan September 2023 sebesar 0,64%; *Set-Up and adjustment losses* terbesar pada bulan Januari 2024 sebesar 7,06%; Hasil *idling dan minor stoppages* terbesar pada bulan Oktober 2023 sebesar 15,65%; *Reduce Speed* terbesar pada bulan September 2023 sebesar 14,74%; Nilai untuk *Rework Losses* sebesar 0,00%; Serta nilai *Yield/scrap losses* terbesar pada bulan Oktober 2023 sebesar 2,68%. Jenis *Six big losses* yang paling dominan mempengaruhi penurunan produktivitas adalah *idling and minor stoppages* dan *Reduce Speed*.

Saran

Saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk perusahaan antara lain adalah agar perusahaan dapat fokus pada peningkatan dan memberikan perhatian terhadap perawatan mesin agar produktivitas dan performa mesin dapat terus terjaga serta bekerja secara optimal dengan beberapa langkah yang disarankan untuk perbaikan dan menurunkan angka *Six big losses* pada *Cutting Machine* berdasarkan sudut pandang perawatan adalah dengan membuat *Standar Operational Procedure*, mengadakan pelatihan terkait perawatan mesin dan bagaimana cara mengidentifikasi masalah yang terjadi pada mesin, penggunaan *sparepart*

material yang sesuai standar dan pembuatan jadwal perawatan mesin dengan berbagai upaya *preventive* atau pencegahan kerusakan.

DAFTAR REFERENSI

- Abadi Pinasthika. (2018). ANALISIS PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) GUNA MENGURANGI SIX BIG LOSSES DAN UPAYA PERBAIKAN DENGAN PENDEKATAN KAIZEN 5S (Studi Kasus: PT. PINDAD (PERSERO)). *Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, 10(1).
- Agustin, M., Gusniar, I. N., & Setiawan, I. R. (2022). Analisis Efektifitas Kerja Mesin Calender Pada Salah Satu Proses Produksi Compressed Fiber Jointing Sheet di PT Arezda Purnama Loka Bogor Menggunakan Metode OEE (Overall Equipment Effectiveness). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(1).
- Ahdiyati, T., & Nugroho, Y. A. (2022). ANALISIS KINERJA MESIN BANDSAW MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) dan SIX BIG LOSSES PADA PT QUARTINDO SEJATI FURNITAMA. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(1). <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i1.3509>
- Anrinda, M., Edy Sianto, M., & Jaka Mulyana, I. (2021). Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Offset Cd6 Di Industri Offset Printing. *Jurnal Riset Dan Teknologi Terapan (RITEKTRA)* .
- Anthony, M. B. (2019). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cold Leveller PT. KPS. *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(2). <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v2i2.333>
- Budiartami, N. K., & Wijaya, I. W. K. (2019). Analisis Pengendalian Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada CV. Cok Konveksi di Denpasar. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Equilibrium*, 5(2). https://doi.org/10.47329/jurnal_mbe.v5i2.340
- Ismail, N., & Setiafindari, W. (2023). USULAN PERBAIKAN KUALITAS PADA SARUNG TANGAN GOLF LOTUS MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN 5W+1H. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 3(2). <https://doi.org/10.51903/juritek.v3i2.1714>
- Lemadi, G., Khoiromi, M. S., & Prasetio, D. eko A. (2023). PERBAIKAN PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN MENGHILANGKAN SIX BIG LOSSES PADA MESIN TEST BENCH LINE POWERTRAIN SECTION DI PT SAPTAINDRA SEJATI. *Jurnal Baut Dan Manufaktur: Jurnal Keilmuan Teknik Mesin Dan Teknik Industri*, 5(2). <https://doi.org/10.34005/bautdanmanufaktur.v5i2.3121>
- Maulida. (2020). TEKNIK PENGUMPULAN DATA DALAM METODOLOGI PENELITIAN. *Darussalam*, 21.
- Nurmala Hamzah, T. T., & Momon, A. (2023). Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Injection 2500T New di PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v8i1.4996>
- Qonita, N., Andesta, D., & Hidayat, H. (2022). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode

- Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Kerupuk Ikan UD. Zahra Barokah. *Jurnal Optimalisasi*, 8(1). <https://doi.org/10.35308/jopt.v8i1.5285>
- Rahman, M. F. M., Mahdie, M. F., & Thamrin, G. A. R. (2021). EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI MESIN PRODUKSI WOOD CARPET DI PT SARIKAYA SEGA UTAMA KELURAHAN LANDASAN ULIN TENGAH BANJARBARU KALIMANTAN SELATAN. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(4). <https://doi.org/10.20527/jss.v4i4.3946>
- Rifa'i, Y. (2023). Analisis Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Pengumpulan Data di Penelitian Ilmiah pada Penyusunan Mini Riset. *Cendekia Inovatif Dan Berbudaya*, 1(1). <https://doi.org/10.59996/cendib.v1i1.155>
- Rusidarma Putra, A., & Guritno, A. (2017). Penentuan Kondisi Lingkungan Kerja Fisik yang Optimal Menggunakan Metode Permukaan Respon. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(1). <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i1.156>
- Sabaya, Z., Lasalewo, T., & Junus, S. (2023). EFEKTIVITAS ALAT ANGKUT FIXED CRANE MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT. PELINDO (PERSERO) REGION IV GORONTALO. *Jurnal Vokasi Sains Dan Teknologi*, 2(2). <https://doi.org/10.56190/jvst.v2i2.36>
- Saefulla, E., Putra, A. R., & Hartoko, G. (2022). Manajemen Sumber Daya Manusia. In *Eureka Media Aksara: Vol. Pertama*.
- Setiabudi, M. E., Vitasari, P., & Priyasmanu, T. (2020). Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Statistical Quality Control Pada Umkm . Waris Shoes. *Jurnal Valtech*, 3(2).
- Siregar, D., Suwardiyanto, P., & Umar, D. (2020). Analisis Perhitungan OEE dan Menentukan Six Big Losses pada Mesin Spot Welding Tipe X. *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(1). <https://doi.org/10.31599/jies.v1i1.162>
- Vianty, K. D. O., Hutabarat, J., & A, S. T. S. L. (2022). Analisis Overall Equipment Effectiveness Untuk Meningkatkan Productivitas Cup Filling Machine Melalui Pendekatan Six Big Losses. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 5(1).
- Wibowo, P. A., & Padilah, I. (2023). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses Pada Mesin Length Adjusment Line 3 Departemen Belt Assy PT XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2). <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i2.2236>
- Wuryanto, (2) Abdul Wahid. (2019). ANALISIS TOTAL PREDICTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) GUNA MENINGKATKAN PERFORMA PADA MESIN HUSKY (PT. XY GEMPOL). Available Online at <Http://Jurnal.Yudharta.Ac.Id/v2/Index.Php/Jkie>, 1.