

Usulan Perancangan Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Berbasis Excel pada Mesin *Packaging Blizter* untuk Memaksimalkan *Total Productive Maintenance (TPM)* di PT XYZ

Design of Overall Equipment Effectiveness (OEE) Calculations Based on Excel on Blizter Packaging Machine to Maximize Total Productive Maintenance (TPM) at PT XYZ

1st Yudha Permana

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

yudhapermana@students.telkomuniversity.ac.id

2nd Judi Alhilman

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

alhilman@telkomuniversity.ac.id

3rd Aji Pamoso

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

humamsiddiq@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur farmasi. Proses produksi pada PT. XYZ sangat kompleks, sehingga sangat penting untuk menjaga pemeliharaan dan perawatan mesin, salah satunya adalah mesin *Packaging Blizter*. Dimana perlu dilakukan evaluasi peningkatan kinerja mesin. Untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja mesin *packaging blizter*, dilakukan menggunakan metode *Total Productive Maintenance (TPM)*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan analisa *six big losses*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur efektivitas mesin *packaging blizter*, mengetahui kerugian yang dihasilkan dalam proses produksi dengan *six big losses* dan membuat rancangan alternatif solusi untuk membantu proses produksi menggunakan mesin *packaging blizter*. Berdasarkan perhitungan nilai *OEE* mesin *packaging blizter* bulan Januari – Desember 2021 didapatkan rata – rata sebesar 69,1% nilai tersebut tidak memenuhi standar global yang telah ditetapkan oleh *Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM)*. Rendahnya nilai *OEE* dipengaruhi oleh nilai *losses* yang paling dominan yaitu *reduce speed losses* sebesar 28%. Berdasarkan *fishbone diagram*, tingginya nilai *losses* ini mempengaruhi *performance efficiency* pada mesin yang disebabkan oleh faktor manusia, mesin, material, dan metode. Berdasarkan rancangan aplikasi yang telah dibuat aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah dalam perhitungan metode *TPM*, *OEE* dan *six big losses*. Aplikasi ini menggunakan *Microsoft excel* agar lebih mudah diakses serta lebih sederhana.

Kata Kunci—*overall equipment effectiveness (OEE)*, *six big losses*, mesin *packaging blizter*, *total productif maintenance (TPM)*

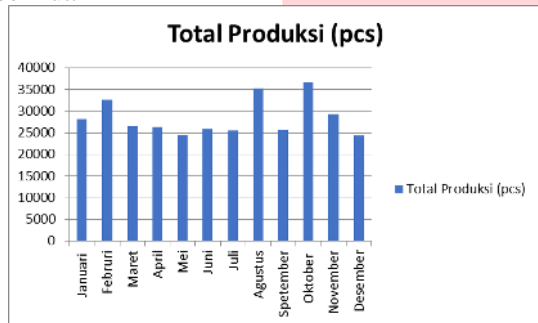
Abstract—PT. XYZ is a company engaged in pharmaceutical manufacturing. The production process at PT.

XYZ is very complex, so it is very important to maintain the maintenance and care of the machines at PT. XYZ, one of which is the *Blizter Packaging machine*. Where it is necessary to evaluate the performance improvement of the machine on the packaging *blizter machine* to increase the effectiveness and quality of the product. In order to evaluate the performance of the packaging machine, *blizter* is carried out using the *Total Productive Maintenance (TPM)*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* method and the analysis of *six big losses*. The purpose of this study was to measure the effectiveness of the overall performance of the *Blizter packaging machine*, to find out the losses generated in the production process with *six big losses* and to design alternative solutions to assist in the production process using the *Blizter packaging machine*. Based on the calculation of the *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* value for the *Blizter packaging machine* from January to December 2021, an average of 69.1% was obtained, which value did not meet the global standards set by the *Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM)*. The low value of *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* is influenced by the value of the most dominant losses, namely *reduce speed losses* by 28%. Based on the *fishbone diagram*, the high value of these losses affects the *performance efficiency* of the machine caused by human, machine, material, and method factors. Based on the application design that has been made this application aims to simplify the calculation of the *Total Productive Maintenance (TPM)*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* and *six big losses* methods. This application uses *Microsoft excel* to make it more accessible and simpler.

KeyWord—*overall equipment effectiveness (OEE)*, *six big losses*, mesin *packaging blizter*, *total productif maintenance (TPM)*

I. PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri farmasi. PT. XYZ sebagai produsen suplemen makanan dan obat untuk menunjang kesehatan. Maka dari itu PT. XYZ harus tetap menjaga atau merawat mesin- mesin agar bisa bekerja dengan baik sehingga bisa bekerja dan menghasilkan kerja yang optimal. PT XYZ merupakan salah satu produsen obat dengan kapasitas produksi 26.000 hingga 30.000 pack per bulan. Permasalahan yang sering terjadi pada mesin *Packaging blitzer* yang digunakan dalam proses pengemasan produk. Mesin tersebut bekerja secara terus menerus untuk mencapai target produksi. Berikut ini merupakan data kerusakan mesin *Packaging blitzer* selama satu tahun di PT. XYZ pada line X, sebagai berikut:



Dari gambar I.1 dapat diketahui bahwa data kerusakan mesin *Packaging blitzer* selama satu tahun terakhir, dimana jumlah kerusakan pada bulan Juli tercatat mengalami kerusakan sebanyak 20 kali, ini merupakan kerusakan paling sedikit selama satu tahun, dan dibulan Februari mesin *Packaging blitzer* mengalami kerusakan sebanyak 72 kali yang merupakan kerusakan paling tinggi. Hal ini menunjukan kinerja mesin tersebut kurang optimal. Oleh karena itu dilakukan pengukuran atau analisa kerja mesin *Packaging blitzer* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *six big losses* untuk memaksimalkan *Total Productive maintenance* (TPM) agar dapat mengetahui tingkat keefektivan dari mesin *Packaging blitzer*, serta mengetahui penyebab terjadinya penurunan kinerja mesin tersebut.

II. KAJIAN TEORI

A. Maintenance

Menurut Setiawan F.D, 2008, pengertian pemeliharaan adalah tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan atau kerusakan mesin. Sedangkan menurut Assauri, 2008, pemeliharaan merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian dan penggantian yang diperlukan supaya tercipta suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

B. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas

mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktifitas ataupun efisiensi mesin yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan tingkatan efektivitas mesin. Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) telah menetapkan standar nilai OEE kedalam empat kategori untuk standar yang sudah ditentukan dengan kategori baik jika OEE menyentuh angka 85% keatas. Formula matematis dari OEE dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$$

Dimana nilai tersebut didapatkan dari:

$$Availability = \frac{Loading\ time - Downtime}{Loading\ time} \times 100\%$$

$$Performance\ efisiensi = \frac{Processed\ amount \times actual\ cycle\ time}{Operation\ time}$$

$$Rate\ of\ Quality\ Product = \frac{jumlah\ produksi\ yang\ lolos\ quality\ control}{jumlah\ produksi\ total} \times 100\%$$

C. Six Big Losses

Kegiatan dan tindakan yang diimplementasikan dalam Total Productive Maintenance bukan hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan mesin atau peralatan dan meminimalkan downtime mesin. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin. Menurut Robets (1997), terdapat enam faktor kerugian besar (Six Big Losses) sebagai berikut:

1. Breakdown, kerusakan mesin yang dapat mengakibatkan mesin tidak beroperasi secara normal atau terhentinya operasional secara total dalam kondisi mendadak.
2. Setup and adjustments, kerugian yang diakibatkan perlunya persiapan ulang peralatan dan perlengkapan kerja
3. Slow Running, kerugian yang terjadi karena mesin berjalan lambat tidak sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
4. Startup Defect, kerugian yang diakibatkan terjadi cacat saat startup (saat awal beroperasi).
5. Small Stops, kerugian akibat terjadinya gangguan yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara optimal karena berhenti sementara.
6. Production defect, kerugian yang terjadi karena banyaknya produk yang cacat dalam proses produksi.

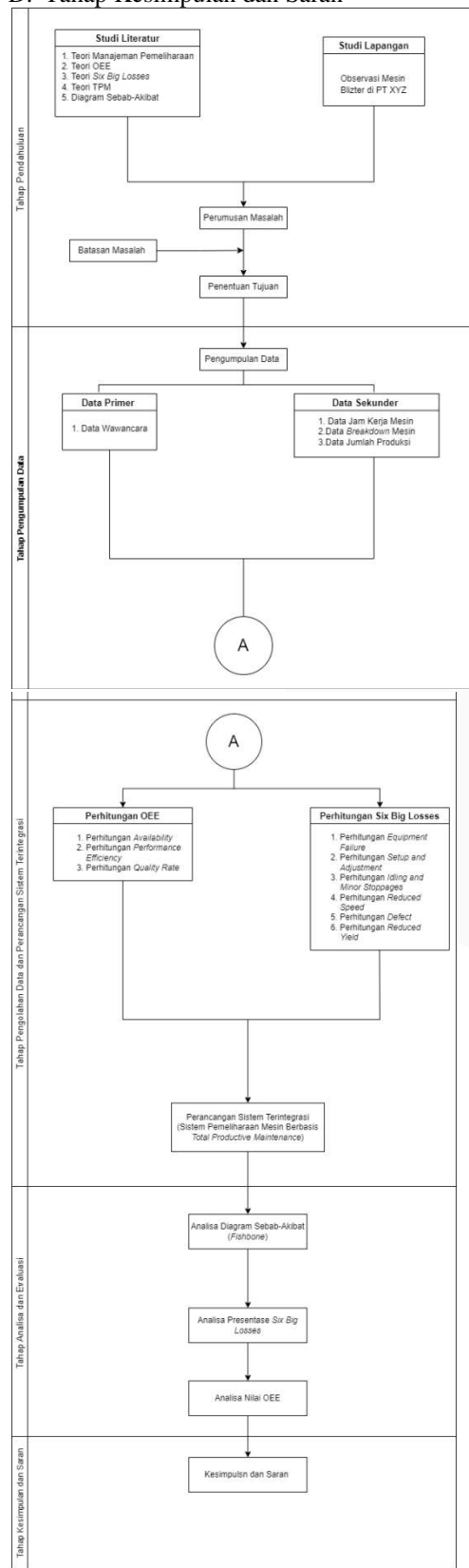
D. Total Productive Maintenance (TPM)

Menurut Suzaki Kyoshi (1999), Total Produktive Maintenance adalah konsep pemeliharaan yang melibatkan seluruh pekerja yang bertujuan mencapai efektivitas pada seluruh sistem produksi melalui partisipasi dan kegiatan pemeliharaan yang produktif, proaktif, dan terencana.

III. METODE

Sistematika perancangan adalah tahapan yang dilakukan penulis dalam merancang penelitian tugas akhir. Penelitian tugas akhir melalui 4 tahap, yaitu :

- A. Tahap Pendahuluan
- B. Tahap Pengumpulan Data
- C. Tahap Pengolahan Data dan Analisis
- D. Tahap Kesimpulan dan Saran



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan

1. Perhitungan OEE

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 69,1%. Hal ini menunjukkan bahwa OEE pada mesin *Packaging Blitzer* termasuk dalam kategori sedang, namun tetap diperlukan adanya perbaikan dan perawatan pada sistem agar kondisi mesin *Packaging Blitzer* mencapai kondisi optimal saat digunakan.

Bulan	Availability Rate (%)	Performance efficiency (%)	Rate of Quality(%)	OEE (%)
Januari	98%	60%	99,8%	58,4%
Februari	97%	85%	99,8%	82,1%
Maret	97%	62%	99,8%	60,4%
April	98%	61%	99,7%	59,9%
Mei	95%	96%	99,9%	91,9%
Juni	98%	60%	99,8%	58,7%
Juli	99%	59%	99,9%	58,2%
Agustus	98%	91%	99,8%	88,9%
September	98%	57%	99,8%	55,6%
Oktober	97%	95%	99,9%	92,4%
November	98%	65%	99,9%	63,8%
Desember	97%	60%	99,9%	58,5%
Rata-rata	98%	71%	99,8%	69,1%

2. Perhitungan Six Big Losses

Setelah dilakukan perhitungan six big losses, maka didapatkan total presentase dari six big losses dengan time loss masing-masing sebagai berikut Berdasarkan total time loss diatas, maka dapat diketahui nilai time

losses terbesar yang mempengaruhi nilai efektivitas mesin Packaging Blitzer.

Bulan	Equipment Failure Loss (%)	Setup and Adjustme nt Loss (%)	Reduce Speed Loss Time (%)	Idling and minor stoppage loss (%)	Reduce Yield Loss (%)	Defect Loss (%)
Januari	1,4%	0,07%	39%	4,9%	0%	0,09%
Februari	1,3%	0,73%	15%	6,3%	0%	0,16%
Maret	1,4%	0,96%	37%	6,1%	0%	0,11%
April	0,9%	0,49%	38%	5,2%	0%	0,16%
Mei	2,3%	1,26%	4%	9,9%	0%	0,08%
Juni	1,6%	0,38%	39%	5,8%	0%	0,11%
Juli	0,7%	0,08%	40%	4,6%	0%	0,03%
Agustus	0,9%	0,45%	9%	5,6%	0%	0,17%
September	1,4%	0,12%	42%	5,1%	0%	0,07%
Oktober	0,9%	1,15%	5%	6,3%	0%	0,05%
November	0,6%	0,60%	34%	4,9%	0%	0,04%
Desember	1,2%	0,75%	39%	6,0%	0%	0,06%
Rata-rata	1,2%	0,59%	28%	5,9%	0%	0,10%

B. Analisa

1. Analisa OEE

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data, nilai dari Overall Equipment Effectiveness (OEE) tersebut dibandingkan dengan standar Overall Equipment Effectiveness (OEE) Global yang ditentukan oleh Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM). Berikut merupakan pertandingan dari nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin Packaging Blitzer dengan standar global yang telah ditetapkan Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM).

Faktor Overall Equipment Effectiveness (OEE)	Hasil	Standar JIPM	Pemenuhan Standar JIPM
Availability Rate	98%	90%	Memenuhi Standar
Performance Efficiency	71%	95%	Tidak memenuhi Standar
Rate of Quality	99,8%	99%	Memenuhi Standar

Overall Equipment Effectiveness (OEE)	69,1%	85%	Tidak memenuhi standar
---------------------------------------	-------	-----	------------------------

Dari tabel diatas, diketahui bahwa nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Packaging Blitzer bulai Januari – Desember 2021 sebesar 69,1%, yang berarti nilai tersebut belum memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM) yaitu 85%. Hal ini disebabkan oleh nilai rendahnya performance efficiency yang tidak memenuhi standar Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM) sebesar 71%.

2. Analisa Availability Rate

Berdasarkan hasil perhitungan availability rate mesin Packaging Blitzer bulan Januari-Desember 2021 didapatkan rata-rata availability rate sebesar 98%. Availability rate merupakan nilai ketersediaan mesin dalam melakukan proses produksi. Dimana semakin tinggi nilai availability rate maka semakin tinggi ketersediaan mesin yang dapat digunakan. nilai availability rate Mesin packaging Blitzer pada bulan Januari – Desember 2021 memenuhi standar Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM). Availability rate tertinggi didapatkan pada bulan Juli 2021 sebesar 99% dan availability rate terkecil pada bulan Mei 2021 sebesar 95%. Dengan data tersebut, dapat diketahui bahwa downtime mesin berbanding terbalik dengan nilai availability rate, semakin kecil downtime mesin maka semakin tinggi nilai availability rate yang didapatkan.

3. Analisa Performance Efficiency

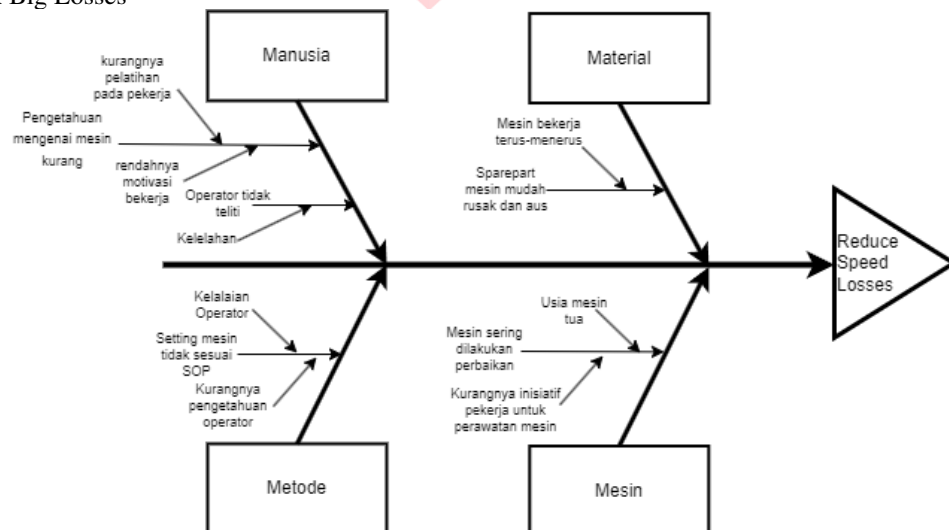
Berdasarkan hasil perhitungan performace efficiency mesin Packaging Blitzer bulan Januari-Desember 2021 didapatkan rata-rata performance efficiency sebesar 71%. Nilai Performance Efficiency Mesin packaging Blitzer pada bulan Januari – Desember 2021 tidak memenuhi standar Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM). Performance Efficiency tertinggi didapatkan pada bulan Mei 2021 sebesar 96% dan performance efficiency terkecil pada bulan September 2021 sebesar 57%. Dengan data tersebut, dapat diketahui bahwa total produksi berbanding lurus dengan nilai performance efficiency, semakin tinggi total produksi maka semakin tinggi nilai performance efficiency yang didapatkan. Dan operating time berbanding terbalik dengan performance efficiency, semakin besar

operating time, maka performance efficiency mesin semakin kecil.

4. Analisa rate of Quality

Berdasarkan hasil perhitungan rate of quality mesin Packaging Blitzer bulan Januari-Desember 2021 didapatkan rata-rata rate of quality sebesar 99,8%. Nilai rate of Quality Mesin packaging Blitzer pada bulan Januari – Desember 2021 memenuhi standar Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM). Rate of Quality tertinggi didapatkan pada bulan Mei, Juli, Oktober, November dan Desember 2021 sebesar 99,9% dan Rate of Quality terkecil pada bulan April 2021 sebesar 99,7%. Dengan data tersebut, dapat diketahui bahwa produk gagal yang dihasilkan (Product rework) berbanding terbalik dengan nilai rate of quality, semakin banyak product rework maka semakin rendah nilai rate of quality yang didapatkan.

5. Abalisa Six Big Losses



Faktor yang menyebabkan tingginya nilai reduce speed loss mesin Packaging Blitzer dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu:

a. Manusia (Man)

Operator tidak teliti dalam bekerja dikarenakan kelelahan yang menyebabkan hilangnya fokus dalam bekerja. Hilangnya fokus pekerja dapat menyebabkan berkurangnya kecepatan dalam mengoperasikan mesin, sehingga kecepatan mesin dalam satu siklus tidak sesuai standar. Operator yang tidak disiplin dalam menjalankan tugasnya serta rendahnya motivasi bekerja operator. Dan operator kurang terampil mengoperasikan mesin karena kurangnya pelatihan yang berkelanjutan. Sehingga operator kurang dalam hal pengetahuan dan tidak dapat meningkatkan keterampilannya.

b. Metode

Analisis six big losses bertujuan untuk mengetahui losses manakah yang paling dominan dalam mempengaruhi rendahnya efektivitas mesin. Pada perhitungan six big losses diketahui untuk urutan losses dari yang terbesar hingga terkecil yaitu reduce speed losses, idling and minor stoppage losses, equipment failure losses, setup and adjustment losses, defect losses, dan reduce yield losses.



6. Analisa Fishbone

Faktor yang menyebabkan reduce speed loss pada mesin packaging Blitzer yaitu setting mesin yang tidak sesuai dengan standart operational procedure (SOP). Setting mesin tidak sesuai dengan standar ini disebabkan oleh dua faktor yaitu kurangnya pengetahuan operator mengenai setting mesin dan kelalaian operator.

c. Material

Aspek material yang mempengaruhi reduce speed loss yaitu mesin yang bekerja terus-menerus sehingga menyebabkan kerusakan komponen mesin yang mengakibatkan proses pengerjaan menjadi lebih lama atau bahkan pengerjaan material dihentikan sementara. Hal ini juga akan mempengaruhi rework loss.

d. Mesin

Aspek mesin yang mempengaruhi reduce speed loss yaitu usia mesin yang cukup tua sekitar 20 tahun yang mengakibatkan

komponen pada mesin aus dan rusak, sehingga dibutuhkan pergantian sparepart. Faktor lainnya yaitu kurangnya perawatan mesin oleh para pekerja yang mengakibatkan kecepatan kinerja mesin yang terlalu lama dan digunakan terus - menerus, maka harus sering dilakukan perbaikan ataupun perawatan supaya kinerja mesin bisa berjalan dengan baik atau dengan standar kinerja mesin.

7. Usulan Penyelesaian Masalah

Setelah melakukan analisis penyebab reduce speed losses dengan menggunakan diagram sebab akibat, berikut ini merupakan usulan penyelesaian masalah untuk faktor reduce speed losses yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

No	Faktor	Usulan Penyelesaian Masalah
1	Manusia a. Pengetahuan mengenai mesin kurang b. Operator tidak teliti	a. Membuat pelatihan terhadap operator dan teknisi mengenai cara pengoperasian yang sesuai SOP dan kerusakan yang sering terjadi pada mesin <i>Packaging Blitzer</i> . b. Membuat standarisasi dalam melakukan perbaikan dan perawatan. Seperti membuat jadwal perawatan rutin dan operator yang melakukan perbaikan dan perawatan harus sudah berpengalaman mengenai cara mengatasi kerusakan yang sering terjadi. c. Menambah jumlah operator dan membagi jadwal kerja sesuai dengan tingkat ketahanan operator dalam bekerja
2	Metode a. <i>Setting</i> mesin tidak sesuai dengan	a. Memberikan pengetahuan kepada operator mengenai

	<i>standart operational procedure (SOP)</i>	<i>standart operational procedure (SOP)</i> yang berlaku di perusahaan b. Melakukan pengawasan terhadap operator agar operator tetap fokus dan dapat mencegah kelalaian yang dapat terjadi.
3.	Material a. Sparepart mesin mudah aus dan sering rusak	a. Membuat jadwal preventive maintenance b. Membeli sparepart yang memiliki kualitas tinggi
4.	Mesin a. Mesin sering dilakukan perbaikan	a. Menganalisa masalah yang terjadi pada mesin untuk mempermudah membuat metode perawatan

8. Analisa Total Productive Maintenance

Setelah dilakukan penelitian dalam menganalisis faktor penyebab dari six big losses dan fishbone diagram, sebagian besar faktor kesalahan ada pada operator, maka perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin *Packaging Blitzer* adalah dengan autonomous maintenance. Untuk menerapkan autonomus maintenance maka dilakukan langkah – langkah sebagai berikut.

1. Initial cleaning, yaitu kegiatan pembersihan untuk mengembalikan kondisi mesin seperti kondisi awal. Kegiatan tersebut disertai juga dengan pengecekan kondisi kelengkapan mesin tersebut.
2. Kegiatan penanggulangan pada sumber masalah, dari pengecekan kondisi kelengkapan mesin pada langkah initial cleaning dilakukan analisa lebih lanjut penyebab terjadinya masalah agar dapat meminimalisir kerusakan.
3. Standar pembersihan dan pelumasan. Tujuan dari langkah ini adalah agar operator terbiasa dalam membersihkan serta melakukan pelumasan terhadap mesin.
4. Inspeksi, operator harus memahami struktur, fungsi serta metode inspeksi yang benar dari mesin yang digunakan dengan menggunakan aktivitas CLIT (cleaning, lubricating, inspection, tightening) yang akan diterapkan oleh operator terhadap mesin.

5. Membuat standar perawatan mandiri. Langkah ini merupakan langkah yang dilakukan operator dalam menetapkan standart dan jadwal perawatan. Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan zero defect pada produk yang dihasilkan.
6. Management dan organisasi tempat kerja. Langkah ini dilakukan untuk mencegah cacat yang terjadi pada produk untuk mencapai tujuan zero defect. Langkah ini operator akan meningkatkan pengetahuan tentang mesin yang digunakan untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan.
7. Perawatan mandiri agar mesin yang digunakan dapat terjaga kondisinya dan memperpanjang usia kedaluarsa mesin. Langkah ini diharapkan operator telah mampu dan mahir dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan terhadap mesin yang digunakan

Evaluasi ini dilakukan untuk membantu dalam meningkatkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin Packaging Blitzer sehingga mesin dalam keadaan optimal dan meminimalisir kerusakan yang terjadi.

V. KESIMPULAN

- A. Berdasarkan hasil perhitungan nilai efektivitas mesin dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) didapatkan rata-rata nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin Packaging Blitzer pada bulan Januari-Desember 2021 yaitu sebesar 69,1%, dimana nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin Packaging Blitzer belum mencapai standart Japanese Institute of Plant Maintenance (JIPM) yaitu sebesar 85%.
- B. Berdasarkan hasil perhitungan Six Big Losses menunjukkan bahwa terdapat losses yang memiliki kerugian paling besar yaitu reduce speed losses dengan nilai 28%.
- C. Berdasarkan analisis menggunakan fishbone diagram, didapatkan penyebab dari reduce speed losses secara garis besar yaitu dari segi manusia disebabkan karena pengetahuan mengenai mesin masih kurang dan operator yang tidak teliti. Dari segi metode disebabkan karena setting mesin tidak sesuai dengan standar operatonal procedure (SOP). Dari aspek material disebabkan karena sparepart mesin yang mudah aus dan rusak. Dan dari aspek mesin disebabkan karena mesin sering dilakukan perbaikan dan kurangnya inisiatif operator dalam perawatan mesin.
- D. Template Perhitungan Otomatis berfungsi membantu kinerja PT. XYZ dalam segi

perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses agar lebih cepat.

REFERENSI

- Apriatno, D. (2015). Usulan Penerapan Total Productive Mainetance (TPM) Guna Meningkatkan Kinerja Mesin Elektroplating DiPerusahaan Furnitur Tangerang. *Jurnal OE*, Vol. VII, No. 3, (2015) 271-288
- Fonseca, A.D., Parwati, C.I., & Sodikin, I. (2017). Analisis Total Productive Maintenance dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Solusi Six Big Losses dan Cacat Produk. *Seminar Nasional IENACO*, (2017) 57-62
- Ginting, S.M. (2007). Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Alumunium Extrusion Indonesia (Alexindo).
- Gunadi, M. I., Junaidi, J., & Kurniawan, F. A. (2021). Analisis Perawatan Mesin Sterilizer Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) DI PKS PT. XYZ. *Buletin Utama Teknik*, 17(1), 14-20.
- Herdiwan, A. (2015). Analisis Efektivitas Mesin Pada Lini Produksi Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Berdasarkan Prinsip Total Productive Maintenance (TPM) (Studi KasusPada Mesin Ball Tea di PT Kabepe Chakra). *Universitas Telkom*
- Isnaini Rozaq, M. (2015). Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus di PT. Adi Satria Abadi Kalasan (Doctoral dissertation, UPN"VETERAN"YOGYAKARTA).
- Nurfaizah, U., Adianto, H., & Prasetyo, H. (2014). Rancangan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di Bagian Press II PT.XYZ. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. I, No. 1, (2014) 341-353
- Pradana, C. (2016). Analisa Efektifitas Mesin Pembuat Kantong Plastik Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Studi Kasus di PT. Harapan Sejahtera Utama. *Universitas Negeri Surabaya*.
- Supriyanto, M. (2012). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektifitas Mesin CNC Cutting (Studi Kasus: PT Alstom Power Energy System Indonesia). *Jurnal Teknis Pomits*, Vol. I, No. 1, (2012) 1-6
- Said, A., Susetyo, J. (2008) Analisis Total Productive Maintenance Pada Lini Produksi Mesin Perkakas Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan. *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi* (2008)
- Sitorus, T.T. (2017). Analisis Total Productive Maintenance pada Turntable Vibrating Compactor Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan PT. Indonesia Asahan Aluminium (Persero). *Universitas Sumatera Utara*
- Dina Anjani, Judi Alhilman, Aji. Pamoso. (2020). PT . XYZ MEASUREMENT VALUE OF EFFECTIVENESS MILLAC-5H MACHINE Kerusakan Mesin Millac-5H tahun 2019. 7(2), 5536–5545.
- Siddiq, M., Tatas, F., Atmaji, D., & Alhilman, J. (2018). Usulan Penerapan Total Productive Maintenance

(Tpm) Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Plant Large Volume Parenteral Pt Sanbe Farma Cimareme Unit Iii Proposed Total Productive Maintena. Agustus, 5(2), 2982.

