



Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) Application Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses on Disamatic Machine PT. XYZ

Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* pada Mesin Disamatik PT. XYZ

Musyafa'ah¹, Amanda Sofiana¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jendral Soedirman, Jl. Mayjen Sungkono KM 05 Blater, Kalimanah, Purbalingga 53371

email : amanda.sofiana@unsoed.ac.id

doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.6630>

Received: 27th January 2022; Revised: 6th April 2022; Accepted: 27th April 2022;

Available online: 18th June 2022; Published regularly: June 2022

ABSTRACT

PT. XYZ is a manufacturing company which engages in Defense and Commercial. One of the facility tools used is a disamatic machine which is a machine that produces shoulder components for railway tools. This machine is an old machine, so that problems that arose on the production floor were often caused by the cessation of the process on the production floor due to machines stuck, machines damaged, or machines not running properly so that it can reduce the machines productivity. The method used in analyzing this problem is by calculating the value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses to identify the performance of industrial machines. The results showed the OEE value owned by PT. XYZ is 61.94%. This value is still below the standard value set by Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), which is 85%. The factor which influenced the lower OEE value was the low-efficiency performance, which is 68.29%. Based on the Six Big Losses calculation, the most dominant loss causing a decrease in machine effectiveness was reduce speed losses, which is 42.38%. This factor was analysed by Pareto and fishbone diagram. The result of this research can be useful for the company to increase their productivity which will increase their profits.

Keywords: TPM, Six Big Losses, OEE, disamatic machine

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang Pertahanan dan Komersial. Salah satu mesin yang digunakan adalah mesin disamatik yang merupakan mesin yang memproduksi shoulder komponen alat perkerataapian. Mesin ini termasuk kedalam mesin tua, sehingga permasalahan yang muncul dalam lantai produksi seringkali diakibatkan karena terhentinya proses pada lantai produksi yang disebabkan adanya mesin yang mati, mesin rusak, maupun mesin tidak berjalan semestinya, sehingga dapat menurunkan produktivitas mesin industri. Metode yang dilakukan dalam menganalisis permasalahan ini adalah dengan menemukan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses untuk mengidentifikasi kinerja mesin industri. Dari hasil pengolahan data, nilai OEE yang dimiliki PT. XYZ sebesar 61,94%. Nilai ini masih dibawah nilai standar ideal yang ditetapkan oleh Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) yaitu sebesar 85%. Salah satu faktor yang berpengaruh pada rendahnya nilai OEE pada PT. XYZ yaitu kecilnya performa efisiensi sebesar 68,29%. Berdasarkan hasil perhitungan nilai Six Big Losses, kerugian yang paling dominan menyebabkan penurunan efektivitas mesin adalah Reduce speed Losses dengan nilai 42,38%. Faktor kerugian ini dianalisis menggunakan diagram pareto dan fishbone diagram. Hasil penelitian ini bisa bermanfaat untuk perusahaan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan yang dapat memperbesar profit perusahaan.

Kata Kunci: TPM, Six Big Losses, OEE, mesin disamatik

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Industri di Indonesia setiap waktu semakin pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi ini pula yang pada akhirnya menuntut perusahaan dalam proses produksi agar dapat memanfaatkan dan mengelola mesin beserta peralatannya secara maksimal. Tetapi pada kenyataannya perusahaan hanya mendapatkan manfaat yang terbatas dikarenakan kurang baiknya pengelolaan manajemen keperalatan (Rully & Putri, 2018). Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alternatif manajemen guna meningkatkan produktivitas yang berkualitas dan juga melalui pemeliharaan efektif, eliminasi *breakdown* dan kemudian guna menciptakan lingkungan pekerjaan yang sehat (*health*) dan aman (*safety*) (Madewell, 1998). Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah merawat mesin dan peralatan. Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga agar suatu pabrik atau mesin tetap pada kondisi yang diinginkan dan memenuhi kapasitasnya. (Sharma et al., 2011).

Salah satu permasalahan yang muncul dalam rantai produksi seringkali diakibatkan karena terhentinya proses pada rantai produksi yang disebabkan adanya mesin yang mati, mesin rusak, maupun mesin tidak berjalan semestinya. Permasalahan tersebut dapat mengakibatkan hasil produksi yang kurang dari target produksi, terjadi banyak *defect* pada produk dan juga kerugian biaya produksi. Mesin yang mati atau tidak bisa melakukan produksi dapat menurunkan efisiensi dan efektifitas mesin sehingga menyebabkan adanya biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk memperbaiki mesin tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan yang perlu dilakukan untuk mencegah atau mengatasi masalah tersebut.

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang Pertahanan dan Komersial. Produk pertahanan meliputi produk produk yang digunakan untuk pertahanan dan keamanan negara, seperti kendaraan militer, amunisi dan senjata. Produk komersial yang diproduksi di PT. XYZ ini seperti alat-alat industri, komponen alat perkeretaapian, komponen alat perkapalan, industri transportasi, mesin industri dan lain sebagainya. PT. XYZ ini tidak hanya menerima permintaan order dari internal departemen perusahaan, namun permintaan order banyak

dari luar perusahaan itu sendiri. Pada divisi X terdapat dua lini produksi, yaitu lini furan dan lini disamatik. Mesin disamatik merupakan mesin tertua (1990 sekian atau >20 tahun) di divisi X, mengingat umur mesin yang sudah tua sehingga sering terjadi permasalahan pada mesin tersebut.

Untuk memecahkan masalah kurangnya produktivitas produksi yang disebabkan karena *downtime* mesin, salah satu yang bisa dilakukan adalah dengan menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM adalah alternatif manajemen keperalatan guna meningkatkan produktivitas dan pemeliharaan yang efektif (Siregar1 et al., 2017). TPM di sini adalah kondisi dimana tercapainya *zero breakdown*, *zero defect*, serta *zero accident* dalam suatu siklus produksi sehingga peralatan dapat bekerja secara efektif. Untuk membantu mewujudkan TPM yang baik diperlukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses* untuk mengidentifikasi kinerja mesin industri (Hapsari et al., 2012).

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan salah satu *tools* dalam manajemen keperawatan yang bertujuan untuk memelihara/menjaga kualitas performansi dari suatu fasilitas, peralatan atau mesin agar dapat beroperasi dengan baik dan sesuai seperti dalam keadaan semula (Siregar1 et al., 2017). *Six Big Losses* juga merupakan bagian penting dalam mengukur permasalahan dalam proses produksi. *Six Big Losses* adalah enam bentuk kerugian yang harus dihindari karena dapat mengurangi tingkat efektifitas dari suatu mesin (Triwardani et al., 2013). Menurut Nakajima (1988), tindakan yang dilakukan dalam metode OEE dan *Six Big Losses* tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada fasilitas, mesin atau peralatan saja, tetapi juga meminimalkan *downtime* pada mesin atau peralatan. Pada sebuah perusahaan mencatatkan OEE dan pendataan *downtime* diperlukan, karena pendataan ini dapat digunakan untuk memudahkan mengidentifikasi jenis dari kerusakan pada peralatan. Pendataan *downtime* dilakukan dengan mengamati dan mengelompokan sesuai dengan jenis kerusakannya dan dibuat ke dalam bentuk grafik agar lebih mudah dalam pembacaannya (Alvira et al., 2015).

Berdasarkan penelitian Firmansyah et al. (2015), hasil perhitungan nilai OEE pada PT.

Pismatex Textile Industry sebesar 68,59 % di mana nilai ini masih di bawah nilai ideal yang ditetapkan *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), yaitu organisasi yang menaungi TPM, sehingga perlu dilakukan analisis perbaikan sehingga target produksi dapat tercapai. Nilai ideal yang ditetapkan JIPM sebesar 85% untuk peralatan (Habib & Supriyanto, 2012). Nilai OEE yang didapatkan perusahaan sebesar 68,59 % ini didapatkan dari hasil perhitungan *availability*, *performance* dan *quality rate* dengan nilai masing-masing 81,62%, 85,07% dan 98,78%. Pada penelitian yang dilakukan Firmansyah et al. (2015) ini didapatkan hasil *Losses* terbesar pada *reduce speed Losses* yaitu sebesar 39,87%. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan mesin dengan kecepatan aktual yang seharusnya.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada PT. XYZ dan mengetahui faktor penyebab rendahnya produktivitas produksi di PT. XYZ. Penelitian ini dilakukan pada mesin disamatik yang memproduksi komponen alat perkeretaapiian yaitu *shoulder*. Dengan menghitung nilai OEE dan mengidentifikasi *Six Big Losses*, diharapkan hasil penelitian ini bermanfaat bagi perusahaan untuk mengukur kinerja perawatan mesin dan meningkatkan produktivitas perusahaan yang dapat memperbesar profit perusahaan dengan memperbaiki kerugian yang terjadi.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam upaya penerapan TPM adalah dengan metode OEE dan *Six Big Losses* untuk mengetahui efisiensi dan performansi mesin industri. Untuk melakukan penelitian ini, alirnya adalah sebagai berikut:

2.1 Observasi Lapangan

Observasi dilakukan pada semua bengkel produksi di departemen X, yang memiliki 2 bengkel produksi yaitu bengkel produksi 1 dan 2. Secara khusus observasi dilakukan pada bengkel produksi 1.

2.2 Pengumpulan Data

pengumpulan data yang dilakukan berupa data primer (waktu siklus dan wawancara operator terkait faktor penyebab kerusakan mesin Disamatik) dan data sekunder (*preventive maintenance*, *downtime*, *breakdown*, dll) yaitu data yang sudah ada di perusahaan periode 6

bulan (September 2020 - Februari 2021) dan data yang didapatkan dari sumber-sumber tertentu berdasarkan dokumen-dokumen yang berkaitan.

2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini yaitu efektivitas mesin dengan menggunakan Ms. Excel. Pengolahan dilakukan setelah data-data yang diperlukan terpenuhi kemudian dilakukan input data pada Ms. Excel dengan menggunakan rumus untuk mendapatkan nilai yang dicari.

2.3.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan suatu *tools* untuk mengukur keefektifan penggunaan dari suatu peralatan atau mesin pada proses produksi (Jannah et al., 2017). Formulasi perhitungan OEE menggunakan rumus berikut:

a) *Availability Rate* merupakan rasio *operating time* dibandingkan dengan *loading time*-nya. Berikut rumus untuk menghitung *availability rate* :

$$\text{Availability Rate} = \frac{\text{operating time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (1)$$

b) *Performance efficiency* merupakan rasio *processed amount* dikalikan *ideal cycle time*-nya terhadap waktu tersedia untuk melakukan proses produksi. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{processed amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operating time}} \times 100\% \quad (2)$$

c) *Rate of Quality* merupakan rasio banyaknya produk yang dihasilkan dikurangi banyaknya produk yang tidak masuk spesifikasi terhadap jumlah produk. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{amount produced} - \text{amount defect}}{\text{amount product}} \times 100\% \quad (3)$$

2.3.2 Six Big Losses

Perhitungan *Six Big Losses* adalah sebagai berikut :

a) *Equipment failure (breakdown losses)* merupakan kerugian yang diakibatkan kerusakan pada mesin atau alat secara tiba-tiba sehingga menyebabkan mesin tidak beroperasi dan tidak menghasilkan produk/output. Berikut rumus yang

digunakan untuk menghitung *equipment failures* :

$$\text{Equipment Failures (breakdowns)} = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (4)$$

- b) *Setup and Adjustment Losses* merupakan kerugian yang diakibatkan karena kegiatan pemasangan dan penyetelan peralatan atau mesin. Kegiatan ini meliputi semua waktu *setup* termasuk waktu penyesuaian/*adjustment time* dan juga waktu yang diperlukan untuk pergantian *setup* dari satu jenis produk ke jenis produk lainnya. Berikut radalah rumus yang digunakan:

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{\text{setup \& adjusment}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (5)$$

- c) *Idling and minor stoppage* yaitu kondisi ketika mesin berhenti secara berulang pada saat proses produksi berlangsung yang diakibatkan karena menunggu material yang masih belum selesai di proses. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung *Idling and minor stoppage* :

$$\text{Idling and minor stoppage} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (6)$$

- d) *Reduced Speed Losses* yaitu kondisi ketika waktu produksi menurun dari waktu siklus yang sudah menjadi standar dalam kegiatan produksi yang idealnya/biasanya terjadi. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{\text{Operation time} - (\text{ideal cycle} \times \text{Processed Amount})}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (7)$$

- e) *Rework Losses* adalah suatu kondisi ketika terjadi pengerjaan ulang karena peralatan atau hasil produk cacat. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung *Rework Losses*:

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{rework}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (8)$$

- f) *Scrap Losses* merupakan kerugian dikarenakan waktu untuk pengerjaan ulang karena terdapat bagian yang cacat dan tidak bisa dilakukan *rework*. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung *Scrap Losses* :

$$\text{Scrap Losses} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (9)$$

2.4 Analisis Hasil

Analisis hasil pengolahan data kemudian dilakukan dengan menggunakan OEE untuk mengetahui efektifitas mesin dan perhitungan *Six Big Losses* untuk mengetahui jenis kerugian mana yang paling dominan mempengaruhi nilai OEE. Untuk analisis permasalahan dilakukan dengan menggunakan diagram sebab-akibat dan *pareto diagram*. Dari hasil analisis hasil ini dapat ditarik kesimpulan berdasarkan analisis yang dilakukan dan rekomendasi perbaikan ke depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan yang diperlukan dalam pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 1

3.2 Hasil Pengolahan data

Rekapitulasi hasil pengolahan data *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan Tabel 3 merupakan rekapitulasi hasil pengolahan data *six big losses*.

3.3 Pembahasan

Dari hasil pengolahan data di atas, nilainya akan dianalisis sesuai dengan standard OEE menurut *Japan Institute of Plant Maintenance (JPIM)*. JPIM memiliki ketetapan standar *benchmark* yang telah dipraktekan secara global. Berikut kategori nilai OEE yang telah ditentukan :

- Jika hasil nilai OEE = 100% maka produksi masuk kedalam kategori sempurna. Artinya perusahaan tidak menghasilkan produk yang cacat, *performance* mesin baik dan tidak terjadi *downtime*.
- Jika hasil nilai OEE = 85% maka produksi masuk kedalam kategori kelas dunia. Ini adalah nilai standar ideal sehingga banyak perusahaan menjadikan nilai ini sebagai target pencapaian perusahaan jangka panjang.
- Jika hasil nilai OEE = 60% maka masuk kedalam kategori sedang dan produksi

Tabel 1. Data waktu *breakdown, planned downtime, setup & adjustment*, dan data waktu produksi dari Mesin disamatik

Bulan	Sept '20	Okt '20	Nov '20	Des '20	Jan '21	Feb '21
<i>Breakdown time (Jam)</i>	150	16	12	15	37,05	16
<i>Planned Downtime (Jam)</i>	24	0	25	5	22	0
<i>Setup & adjustment (Jam)</i>	11	15,83	15,57	12,75	13,33	15,83
Waktu Kerja Mesin (Jam)	429	370,5	409,5	331,5	390	370,5
<i>Loading time (Jam)</i>	405	370,5	384,5	326,5	368	370,5
<i>Downtime (Jam)</i>	161,00	31,83	27,75	27,75	50,38	31,83
<i>Operation Time (Jam)</i>	244,00	338,67	356,75	298,75	317,62	338,67
Produksi Kotor (Pcs)	1087	100841	106745	98694	75403	99213
<i>Reject(Pcs)</i>	9	138	80	60	134	65
Produksi Baik (Pcs)	1078	100703	106665	98634	75269	99148

Tabel 2. hasil pengolahan data *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Bulan	Sept '20	Okt '20	Nov '20	Des '20	Jan '21	Feb '21
<i>Availability</i>	60,25%	91,41%	92,78%	91,50%	86,31%	91,41%
<i>Performance Efficiency</i>	1,27%	83,37%	83,78%	92,50%	66,82%	82,03%
<i>Equipment Failure Losses</i>	37,04%	4,32%	3,12%	4,59%	10,07%	4,32%

Tabel 3. hasil pengolahan data *six big losses*

Bulan	Sept '20	Okt '20	Nov '20	Des '20	Jan '21	Feb '21
<i>Equipment Failure Losses%</i>	37,04	4,32	3,12	4,59	10,07	4,32
<i>Setup and Adjustment Losses%</i>	2,72	4,27	4,10	3,91	3,62	4,27
<i>Idling and Minor Stoppages Losses%</i>	45,68	8,59	13,72	10,03	19,67	8,59
<i>Reduce speed Losses %</i>	59,50	15,20	15,05	6,86	28,94	16,43
<i>Rework Losses%</i>	0,01	0,10	0,06	0,05	0,10	0,05
<i>Scrap Losses%</i>	0	0	0	0	0	0

- masih masuk kedalam kategori wajar, perusahaan masih bisa melakukan perbaikan-perbaikan sehingga dapat mencapai nilai OEE 85% dan perusahaan bisa masuk kedalam kategori kelas dunia.
- d. 4. Jika hasil nilai OEE = 40% maka produksi masuk kedalam kategori rendah yang berarti perusahaan perlu melakukan perbaikan keberlanjutan dan memperhatikan faktor-faktor penyebab rendahnya nilai OEE ini sehingga perusahaan bisa meningkatkan produktivitasnya.

Tabel 4. Hasil Perhitungan OEE

Bulan	<i>Availability</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Rate of Quality</i>	OEE
Sept '20	0,60	0,01	0,992	0,76%
Okt '20	0,91	0,83	0,999	76,10%
Nov '20	0,93	0,84	0,999	77,68%
Des '20	0,92	0,92	0,999	84,59%
Jan '21	0,86	0,67	0,998	57,57%
Feb '21	0,91	0,82	0,999	74,93%
RATA-RATA				61,94%

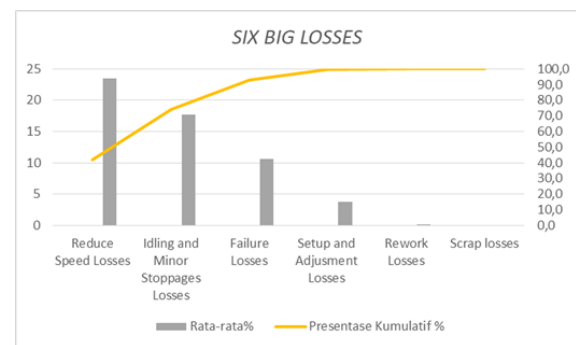
Berdasarkan Tabel di atas tidak ada satupun bulan yang memiliki nilai OEE yang sesuai dengan standar ideal dari JIPM yaitu

Tabel 5 Hasil *Presentase* OEE berdasarkan *Six Big Losses*

Jenis <i>Losses</i>	Rata-rata %	Presentase %	Kumulatif %
<i>Reduce speed Losses</i>	23,50%	42,38%	42,38%
<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	17,71%	31,73%	74,11%
<i>Failure Losses</i>	10,58%	18,94%	93,06%
<i>Setup and Adjustment Losses</i>	3,81%	6,83%	99,89%
<i>Rework Losses</i>	0,06%	0,11%	100%
<i>Scrap Losses</i>	0%	0%	100%
<i>Total</i>	55,83%	100%	

85%. Rata-rata nilai OEE yang dimiliki perusahaan adalah 61,94%. Pada bulan September (0,76%) dan Januari (57,57%) didapatkan nilai OEE terendah yang disebabkan *downtime* yang tinggi pada kedua bulan tersebut sehingga menghasilkan nilai efisiensi yang rendah dan akhirnya berpengaruh pada nilai OEE yang didapatkan. Rata-rata nilai OEE yang dimiliki PT. XYZ pada mesin disematik termasuk ke dalam kategori sedang dan produksi masih masuk kedalam kategori wajar. Perusahaan masih bisa melakukan perbaikan-perbaikan sehingga dapat mencapai nilai OEE 85% dan perusahaan bisa masuk ke dalam kategori kelas dunia. Nilai yang didapatkan ini berasal dari perkalian antara nilai *Availability*, *Performance Efficiency* dan *quality rate*.

Losses ditentukan menggunakan prinsip diagram pareto. Diagram pareto menyatakan bahwa 20% dari sumber masalah kualitas dapat menyebabkan kerugian sebesar 80%. Dengan prinsip 80/20 dapat diketahui adanya kerugian (*losses*) yang paling dominan atau besar pengaruhnya terhadap penurunan efektivitas mesin produksi. Berdasarkan gambar diagram pareto didapatkan hasil bahwa kerugian terbesar diakibatkan oleh *Reduce speed Losses*. Oleh karena itu, *Losses* ini harus diteliti lebih lanjut dan dilakukan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi mesin serta mengurangi kerugian-kerugian lainnya. *Losses* lainnya yang mempengaruhi efektivitas mesin disematik adalah: *Idling and Minor Stoppages Losses*, *Failure Losses*, *Setup and Adjustment Losses*, dan *Rework Losses*. *Losses* tersebut diurutkan berdasarkan hasil dari diagram pareto berikut.

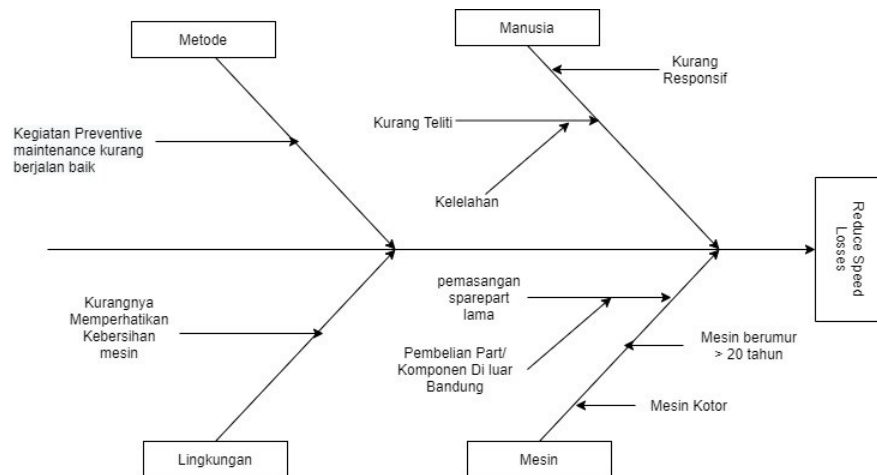
Gambar 1. Diagram Pareto *Six Big Losses*

Reduce speed Losses diartikan sebagai kerugian yang diakibatkan karena penurunan kecepatan mesin dari kecepatan yang seharusnya (Nakajima, 1988). Berdasarkan hasil perhitungan *Reduce speed Losses* pada bab pengolahan data, didapatkan hasil rata-rata presentase kerugian sebesar 23% dengan faktor penyumbang kerugian terbesar pada bulan September yang dikarenakan jumlah produk yang dihasilkan sangat kecil. Kecilnya jumlah produk yang dihasilkan disebabkan karena mesin yang sering mengalami *breakdown* dan terlambatnya pergantian komponen atau *part* pada mesin. Hal ini tentu saja menyebabkan pengurangan kecepatan yang dimiliki mesin/alat dibandingkan dengan kecepatan saat awal penggunaan mesin. Umur mesin disematik yang sudah berusia 20 tahun lebih jika dibandingkan dengan efektivitas umur mesin saat di bawah 20 tahun tentunya berbeda terutama dari kecepatan kerja.

Faktor manusia yang menyebabkan pengurangan kecepatan mesin adalah operator tidak fokus saat bekerja sehingga dapat menurunkan waktu standar yang biasa digunakan operator. Penyebab kurang fokusnya operator saat bekerja diakibatkan karena

kelelahan, kelelahan yang terjadi biasanya diakibatkan karena target produksi besar sehingga operator harus melawan kelelahannya dan dikarenakan operator mengerjakan banyak pekerjaan. Akar permasalahan pada diagram

sebab akibat berdasarkan data primer berupa observasi langsung dan wawancara pekerja. Berikut akar permasalahan *Reduce speed Losses* yang dianalisis menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) berikut ini.



Gambar 2. Fishbone Diagram Reduce Speed Losses

3.4 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan akar permasalahan yang telah dianalisis sebelumnya, penulis memberikan rekomendasi perbaikan untuk permasalahan terkait. Rekomendasi ini didasari dari referensi buku dan jurnal terkait dengan permasalahan manajemen perawatan. Hal yang bisa dilakukan manajemen perusahaan adalah memberikan pelatihan kepada operator mesin mengenai teknik perawatan dasar dan menengah sehingga operator mempunyai pengetahuan akan pemeliharaan mesin. Menurut Hariandja & Marihot Tua Efendi (2002) pengaruh produktivitas kerja bergantung pada kompleksitas kerja. Produktivitas dapat meningkat tiga kali lipat pada pekerjaan yang kompleksitasnya termasuk rendah. Produktivitas dapat meningkat dua belas kali lipat pada tingkat kompleksitas menengah dan bisa terjadi peningkatan yang luar biasa pada tingkat kompleksitas pekerjaan yang tinggi sehingga peran pelatihan sangat penting untuk diterapkan.

Selain itu, memberikan *reward* untuk mendorong peningkatan kinerja operator dan memberikan *punishment* pada operator yang melakukan kesalahan. Lalu kegiatan pembersihan tidak hanya dilakukan pada bagian luar saja tetapi bagian dalam mesin juga perlu dilakukan sehingga mesin produksi

berjalan dengan optimal, melakukan jadwal perawatan *preventive* yang telah disusun dan memberi peringatan jika tidak dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin produksi, tidak memaksakan penggunaan *sparepart* yang tidak tepat, dan membeli *sparepart* yang memiliki kualitas bagus. Saat *sparepart* rusak segera dilakukan pergantian komponen untuk menjaga performansi mesin serta menerapkan pilar TPM berupa *Autonomous Maintenance* yaitu perawatan mandiri yang dilakukan operator sehingga operator bisa langsung memperbaiki kerusakan tanpa menunggu teknisi dan menambah jumlah teknisi *maintenance* professional sehingga teknisi bisa langsung memperbaiki mesin yang rusak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* didapatkan nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin disamatic dari bulan September 2020 hingga Februari 2021 sebesar 61,94%. Nilai tersebut masih jauh dari nilai standar ideal yang ditetapkan *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 85%. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada PT. XYZ berada pada kategori sedang dan perlu dilakukan perbaikan berkelanjutan. Dengan nilai rata-rata *Availability* mesin



disamatik sebesar 85,61%, nilai *Performance Efficiency* sebesar 68,29 % dan nilai *Quality rate* sebesar 99,78%. Rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) disebabkan karena rendahnya nilai *Performance Efficiency* yang dipengaruhi oleh *Operation Time* dan juga hasil produksi. Selain itu, karena mesin disamatik yang sering mati menyebabkan berhentinya proses produksi, sehingga menurunkan performa mesin disamatik. Berdasarkan perhitungan *Six Big Losses*, kerugian yang paling dominan dalam menurunkan efektivitas dari mesin adalah *Reduce speed Losses* dengan nilai 42,38%.

Faktor dominan yang menyebabkan penurunan performa mesin dengan melihat *fishbone diagram* adalah faktor mesin, manusia, metode dan lingkungan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, rekomendasi perbaikan yang bisa diusulkan oleh penulis untuk meningkatkan efektivitas mesin secara umum mengenai penerapan Pilar TPM seperti *autonomous maintenance*, pelatihan untuk operator, dan menjalankan *preventive maintenance* dengan benar. *Preventive maintenance* dapat mengurangi *downtime*, memaksimalkan sumber daya, mengurangi biaya perbaikan dan dapat memperpanjang umur mesin. Selain itu, perlu dibuat daftar atau pendokumentasian yang lebih terperinci terhadap pemeliharaan mesin baik data kerusakan mesin sehingga dapat diidentifikasi komponen atau mesin apa yang sering mengalami kerusakan sehingga mempermudah penerapan TPM.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D., Helianty, Y., & Prassetiyo, H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Itenas Bandung*.
- Firmansyah, M. M., Susanty, A., & Puspitasari, D. (2015). Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry). *Industrial Engineering Online Journal*.
- Habib, A. S., & Supriyanto, H. H. (2012). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting. *Jurnal Teknik Pomits*.
- Hapsari, N., Amar, K., & Perdana, Y. R. (2012). PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT. SETIAJI MANDIRI. *Spektrum Industri: Jurnal Ilmiah Pengetahuan Dan Penerapan Teknik Industri*, 10, No. 2, 108–199. <https://doi.org/10.12928/si.v10i2.1628>
- Hariandja, & Marihot Tua Efendi. (2002). Manajemen Sumber Daya Manusia “Pengadaan, Pengembangan, Pengkompensasian, dan Peningkatan Produktivitas Pegawai.” In *Gramedia Widiasarana Indonesia*.
- Jannah, R. M., Supriyadi, S., & Nalhadi, A. (2017). Analisis Efektivitas pada Mesin Centrifugal dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan| SENASSET, 2013*, 170–175.
- Madewell, M. (1998). Total productive maintenance. *SAE Technical Papers*. <https://doi.org/10.4271/982092>
- Rully, T., & Putri, C. F. (2018). ANALISIS KEBIJAKAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN PADA PT PARAMOUNT BED INDONESIA. *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*. <https://doi.org/10.34203/jimfe.v1i2.565>
- S.Nakajima. (1988). Introduction to TPM: Total Productive Maintenance.pdf. *Productivity Press, Cambridge*. https://doi.org/http://www.plant-maintenance.com/articles/tpm_intro.shtml
- Sharma, A., Yadava, G. S., & Deshmukh, S. G. (2011). A literature review and future perspectives on maintenance optimization. In *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. <https://doi.org/10.1108/13552511111116222>
- Siregar1, F. H., Susilawati2, A., Arief, D. S., & 3. (2017). Analisa Performance Mesin Screw Press Menggunakan Metoda Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus: Ptpn V Sei Pagar). *Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Riau*.
- Triwardani, D. H., Rahman, A., & Tantrika, C. F. M. (2013). No Title379 ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DALAM MEMINIMALISI SIX BIG LOSSES PADA MESIN PRODUKSI DUAL FILTERS DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri, 1, No. 2*, 379–391.