

Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) untuk Peningkatan Efektivitas pada Pabrik Skincare di Kota Batam

Arfandi Ahmad ^{1*}, Yan Herdianzah ²

^{1,2}Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo, KM.5 Kota Makassar

*Koresponding Penulis: Arfandi.ahmad@umi.ac.id, yan.herdianzah@umi.ac.id,

Dikirim 28 Februari, 2023; Disetujui 20 Maret 2023; Dipublikasikan 31Maret 2023

Abstrak

PT. Tempat Senang Laboratories adalah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam pembuatan kosmetik untuk resor, spa, ekspor dan perawatan kulit sebagai produk utama. Namun, sistem pemeliharaan PT. Good Place Laboratories masih belum optimal sehingga menyebabkan kegagalan mesin (breakdown) yang menurunkan efisiensi produksi. Dalam studi tersebut, kami mengukur efisiensi mixer (B-100L) dan membuat rekomendasi perbaikan untuk mengoptimalkan sistem pemeliharaan perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode Total Productive Maintenance (TPM) dan Total Equipment Efficiency (OEE). Pemeliharaan produktivitas menyeluruh digunakan untuk menjaga dan mengoptimalkan efisiensi peralatan, menghilangkan kegagalan, dan memberikan rekomendasi pemeliharaan melalui operasi harian yang melibatkan seluruh tenaga kerja. Sedangkan Overall Equipment Efficiency digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui efisiensi mesin produksi. Hasil pengukuran kinerja mixer dengan metode Total Equipment Efficiency (OEE) di PT. Places Happy Laboratories periode 2021 mencapai persentase nilai OEE dari 46,98% menjadi 59,04%. Nilai OEE tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 59,04%, dan nilai terendah pada bulan September sebesar 46,98%, jauh dari batas standar ideal OEE sebesar 85%. Loss paling signifikan yang menyebabkan nilai OEE rendah adalah berkurangnya speed loss, yaitu sebesar 68,26%. Optimalisasi sistem pemeliharaan di PT. Tempat Senang Laboratories, mengusulkan untuk memberikan pelatihan mengenai prosedur untuk memprediksi kemungkinan kerusakan. Sehingga operator dapat segera melapor ke bagian maintenance untuk ditindaklanjuti.

Kata kunci: Pemeliharaan, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness.

Abstract

PT. Places Senang Laboratories is a company specializing in the manufacture of cosmetics for resorts, spas, export and skin care as the main product. However, PT. Good Place Laboratories is still not optimal, causing machine failure (breakdown) which reduces production efficiency. In the study, we measured the efficiency of the mixer (B-100L) and made recommendations for improvements to optimize the company's maintenance system. This study uses Total Productive Maintenance (TPM) and Total Equipment Efficiency (OEE) methods. Overall productivity maintenance is used to maintain and optimize equipment efficiency, eliminate failures, and provide maintenance recommendations through daily operations involving the entire workforce. While Overall Equipment Efficiency is used as a measuring tool to determine the efficiency of production machines. The results of mixer performance measurements using the Total Equipment Efficiency (OEE) method at PT. Places Happy Laboratories for the 2021 period achieved a percentage of the OEE value from 46.98% to 59.04%. The highest OEE value occurred in May at 59.04%, and the lowest value was in September at 46.98%, far from the ideal standard OEE of 85%. The most significant loss that causes a low OEE value is the reduction in speed loss, which is 68.26%. Optimization of the maintenance system at PT. Places Happy Laboratories, proposes to provide training on procedures to predict possible damage. So that the operator can immediately report to the maintenance department for follow up.

Keywords: Maintenance, Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness.

1. Pendahuluan

Maintenance atau sering disebut dengan pemeliharaan merupakan kegiatan penting dalam proses produksi suatu perusahaan. Hal ini dikarenakan dalam sebuah proses produksi peralatan dan fasilitas menjadi alat yang utama dalam mencapai keefektifan dalam menjalankan kegiatan produksi yang sesuai dengan tujuan suatu perusahaan. (Herdianzah et al., 2022). Oleh karena itu, perusahaan diharapkan mampu menjalankan proses produksi secara optimal dan meminimalisir kemungkinan-kemungkinan yang dapat menghamat jalannya proses produksi. (Wibowo et al., 2019)

Menurut (Sajaradj et al., 2019), pengertian pemeliharaan merupakan pekerjaan rutin yang dilakukan berulang, dan diperlukan agar mempertahankan suatu peralatan agar dapat mengoptimalkan suatu produksi. Pemeliharaan (*maintenance*) memiliki tujuan dimana menjaga keandalan mesin sehingga dapat selalu berfungsi sebagaimana mestinya. Dimana pada sebuah mesin yang digunakan secara terus menerus akan berdampak pada performance pada mesin tersebut (Afiva et al., 2020).

PT. Tempat Senang (Pabrik Scincare) yang berlokasi di Kepulauan Batam merupakan objek penelitian yang dilakukan, dimana Berdasarkan data perusahaan hasil produksi pada tahun 2021 terjadi penurunan yang di sebabkan karena seringnya mesin pada proses produksi mengalami kerusakan yang khususnya pada sebuah mesin Mixer (B-100L). Pengukuran efektivitas mesin dapat digunakan untuk mengetahui batas optimum sebuah mesin.

Proses *mixing* dan *filling* cairan kental dan krim mesin yang digunakan yaitu mesin Mixer (B-100L), ditemukan beberapa permasalahan yang sering ditemukan. Dalam hal ini mesin sering mengalami (*breakdowns*),

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan selama satu bulan bertempat di PT. Tempat Senang Laboratories, terletak di alamat KK Indah Puri No. 15, Kec. Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau.

2.2 Pengumpulan Data

karena pemeliharaan mesin yang dilakukan masih belum optimal, kemudian inisiatif operator untuk melakukan pemeliharaan mesin *mixer* belum memiliki standar operasional. Oleh karena itu operator hanya melakukan pembersihan mesin sehingga menjadi sebab mesin mudah rusak dan akan menggunakan banyak waktu untuk pembenahan, berdasarkan data yang telah didapatkan menunjukkan bahwa dalam 1 tahun mesin hanya berhenti beroperasi selama 201 jam.

Akibat berkurangnya efektivitas mesin Mixer (B-100L), hal ini juga dapat mengakibatkan berkurangnya efisiensi produksi di pabrik perawatan kulit PT Tempat Senang Laboratories. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut diperlukan langkah-langkah yang tepat untuk melakukan perawatan mesin-mesin yang ada agar target produksi dapat terpenuhi. Salah satu langkah yang dilakukan adalah menerapkan *Total Product Maintenance* untuk meningkatkan kinerja produk.

PT. Tempat Senang Laboratories merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur kosmetik untuk keperluan resort dan spa serta *export*, dan *skincare* sebagai produk utamanya dengan tema ramah lingkungan (*eco friendly*). Terdapat 5 ruangan produksi di perusahaan ini, diantaranya ruangan A untuk pencampuran dan *filling* krim dan cairan kental, ruangan B untuk *mixing* dan *filling* powder (bubuk), ruangan C untuk *mixing* padatan (sabun dan cetakan), ruangan D untuk *mixing* dan *filling*. bahan padat pengisi cairan dan chamber E digunakan untuk pencampuran dan pengisian bulu (padat). Menurut peneliti tamu, ruangan A digunakan untuk membuat losion perawatan kulit dan lainnya. Ruang A merupakan ruang produksi yang paling umum dan membutuhkan perawatan yang baik.

2.2.1 Data Primer

Data *primer* yang digunakan yaitu data dari hasil pengamatan/secara langsung. Data yang di ambil yaitu, sistem perawatan saat ini dan kondisi mesin mixer.

2.2.2 Data Sekunder

Data yang di peroleh pada sekunder berdasarkan data dokumentasi perusahaan

bagian proses *mixing*, antara lain; 1) Data hasil produksi mesin mixer; 2) Data waktu proses mesin mixer; 3) Data perencanaan; 4) Data waktu kerusakan mesin mixer; 5) Data Set up time mesin mixer.

2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Total Productive Maintenance (TPM)* dengan analisa menggunakan *Overral Equipment Effectiveness (OEE)*. Untuk mengoptimalkan efektivitas peralatan TPM merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan efektifitas peralatan dengan melibatkan keseluruhan tenaga kerja (Suliantoro et al., 2017).

Overall Equipment Effectiveness Overall Overall equipment *Effectivitness* merupakan alat ukur untuk menentukan efisiensi mesin produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki ke arah yang benar untuk meningkatkan produktivitas dengan menggunakan mesin dan peralatan. (Saiful et al., 2014). 1) Menentukan *Avaibility*; 2) menentukan *Performance Rate*; 3) melakukan perhitungan *Quality Rate*; 4) dan Perhitungan nilai OEE. Sedangkan Six Big Losses dapat digunakan untuk mencari faktor dominan yang menyebabkan proses produksi tidak normal. 1) *Breakdown Losses*; 2) *Set up and adjustment losses*; 3) *Idling and minor stoppage losses*; 4) *Reduced Speed losses*; 5) *Quality Defect and Rework*; 6) *Yield/scrap Losses*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Perhitungan Overall Equipment Effectivitness (OEE)

3.1.1 Menentukan Nilai Avaibility

Avaibility dapat menggambarkan waktu yang diperlukan mesin dan sistem untuk melakukan pekerjaan praktis. *Avaibility* adalah perhitungan rasio performa dengan mengurangi waktu henti perangkat dari waktu muat. Hitung ketersediaan sesuai dengan rumus berikut:

$$Avaibility = \frac{Operation\ time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Perhitungan *availability* membutuhkan suatu loading time dan operation time. Dengan contoh perhitungan *availability* pada bulan januari 2021:

$$Avaibility = \frac{8792}{9780} \times 100\%$$

$$Avaibility = 89,90\%$$

3.1.2 Performance Rate

Performance efficiency atau *Performance Rate* adalah parameter yang digunakan untuk melihat tingkat efisiensi mesin selama beroperasi untuk proses produksi dan juga merupakan suatu hasil dari perhitungan operating speed rate dan net operating speed. Net operating speed yang digunakan untuk mengetahui kecepatan produksi yang terjadi penurunan.

Perhitungan performance rate Data pekerjaan per bulan, data produksi bulanan dan periode terbaik untuk 1 unit produk. Hitung tingkat keberhasilan menggunakan rumus berikut:

$$PR = \frac{TP \times WSI/u}{Operation\ Time} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Durasi optimal untuk 1 unit kerja adalah 0,65 menit. Kemudian operasi diperoleh dari akun sebelumnya. Di bawah ini adalah contoh perhitungan untuk Januari 2021:

$$Performance\ rate = \frac{850 \times 7,5}{8792} \times 100\%$$

$$Performance\ rate = 72,51\%$$

3.1.3 Quality Rate

Quality Rate atau *Rate of Quality Product* adalah perhitungan rasio untuk menggambarkan kemampuan suatu alat agar dapat menghasilkan suatu produk dengan standar yang telah ditentukan.

Data yang digunakan untuk menghitung indeks kualitas adalah jumlah total produksi per bulan per potong. Rumus yang digunakan untuk menghitung quality rate adalah sebagai berikut:

$$QR = \frac{JP \times R}{Jumlah\ produksi} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Berikut adalah contoh perhitungan quality rate pada bulan januari 2021:

$$Quality\ rate = \frac{JP \times R}{Jumlah\ produksi} \times 100\%$$

$$Quality\ rate = \frac{850 \times 105}{850} \times 100\%$$

$$Quality\ rate = 87,65\%$$

3.1.4 Overall Equipment Effectiveness

Setelah menghitung biaya bulanan ketersediaan, tingkat aktivitas dan tingkat kualitas dan setelah menghitung OEE, pengukuran ini digunakan dalam perhitungan TPM. efisiensi sebenarnya dari aset atau ruang produksi. Untuk menghitung efisiensi keseluruhan peralatan, gunakan rumus berikut:

$$OEE = Availability \times PR \times QR \dots\dots\dots(4)$$

Berikut adalah contoh perhitungan overall equipment effectiveness pada bulan Januari 2021:

$$OEE = Availability \times PR \times QR$$

$$OEE = 89,90 \times 72,51 \times 87,65$$

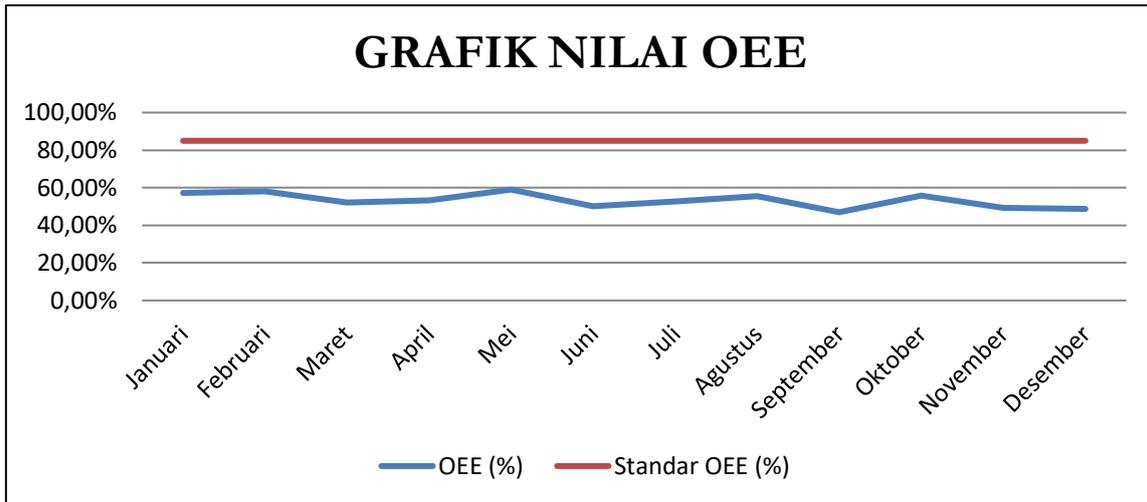
$$OEE = 57,13\%$$

Analisis hasil perhitungan OEE di PT. Happy Place Labs akan dilakukan mulai Januari 2021 hingga Desember 2021 untuk melihat efektifitas mixer tersebut. Menghitung nilai OEE dengan cara perkalian antara availability, performance, dan speed dari nilai kualitas produk yang diperoleh dari data pendukung yang tersedia. di PT. Tempat Senang Laboratories.

Tabel 1 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

Bulan	Availability (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Januari	89,90	72,51	87,65	57,13
Februari	89,83	75,02	86,18	58,07
Maret	89,75	66,92	86,83	52,15
April	89,81	69,49	85,23	53,20
Mei	89,71	76,10	86,48	59,04
Juni	89,76	64,56	86,46	50,10
Juli	89,78	68,59	85,60	52,71
Agustus	90,00	70,69	87,36	55,58
September	89,95	61,30	85,19	46,98
Oktober	89,85	72,52	85,83	55,92
November	90,56	63,24	86,11	49,32
Desember	90,33	62,92	85,64	48,68

1. Pada Pada periode tahun 2021 yaitu mulai bulan Januari sampai dengan Desember persentase nilai OEE dari 46,98% menjadi 59,04%. Selain itu, nilai persentase ketersediaan bervariasi dari 89,71% hingga 90,56%, nilai persentase kinerja dari 61,30% hingga 76,10%, dan terakhir nilai indeks kualitas bervariasi dari 85,19% hingga 87,65%.
2. Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) tertinggi dicapai pada bulan Mei sebesar 59,04%. Pasalnya, akhir Juli angkanya kecil sehingga menaikkan indeks operasional menjadi 89,71%.
3. Namun, efektivitas peralatan keseluruhan (OEE) terendah adalah 46,98% pada bulan September. September memiliki OEE terendah karena produksi pada bulan tersebut berkurang, yang mempengaruhi tingkat pengembaliannya sebesar 61,30%. Nilai tersebut merupakan persentase aktivitas terendah dibandingkan bulan-bulan lainnya.



Gambar 1 Grafik Nilai OEE

3.2 Hasil Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Six Big Losses

3.2.1 Equipment Failure Losses (Breakdown)

Untuk menghitung kerugian downtime pabrik, diperlukan informasi tentang downtime dan loading time dari proses produksi. Rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui kerugian dan kegagalan suatu alat adalah sebagai berikut:

$$BL = \frac{TBT}{Loading\ time} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Perhitungan oada bulan januari sebagai berikut:

$$Breakdown\ Loss = \frac{958}{9780} \times 100\%$$

$$Breakdown\ Loss = 9,80\%$$

3.2.2 Set Up and Adjustment Losses

Untuk menghitung kerugian penyetelan dan penyetelan, data waktu penyetelan dan waktu pemuatan diperlukan untuk proses manufaktur. Kerugian pemasangan dan penyetelan adalah kerugian yang terjadi selama pemasangan atau penyetelan mesin. Rumus yang digunakan untuk menghitung setting dan rugi-rugi yang sesuai adalah sebagai berikut:

$$SAL = \frac{Set\ up\ time}{Loading\ time} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Perhitungan untuk bulan januari adalah sebagai berikut:

$$SAL = \frac{30}{9780} \times 100\%$$

Set up and adjustment losses = 0,31%

3.2.3 Idling and Minor Stopages Losses

Idling and minor stopages losses dan idle time mesin adalah kerugian yang disebabkan oleh kejadian ketika mesin berhenti dalam beberapa waktu. Hitung kerugian dalam waktu non-produksi yang diperlukan akibat waktu henti dan waktu pemuatan sebulan. Rumus yang digunakan untuk menghitung idle dan small break adalah sebagai berikut:

$$IMSL = \frac{Downtime}{Loading\ time} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Berikut adalah contoh pehitungan untuk bulan januari 2021:

$$IMSL = \frac{988}{9780} \times 100\%$$

$$IMSL = 10,10\%$$

3.2.4 Reduced Speed Losses

Reduced speed losses adalah kerugian akibat kendaraan tidak beroperasi secara maksimal dan kecepatan aktual kendaraan menjadi kurang dari kecepatan normal. Data yang digunakan adalah data waktu kerja, waktu muat dan jumlah produksi selama sebulan, serta waktu siklus yang ideal adalah 7,5 menit/kg. Rumus untuk menghitung kehilangan kecepatan yang dikurangi adalah sebagai berikut:

$$RSL = \frac{OT - (IC \times TP)}{Loading\ time} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

Contoh perhitungan untuk bulan januari adalah sebagai berikut:

$$RSL = \frac{8792 - (7,5 \times 850)}{9780} \times 100\%$$

.....(9)

Reduced speed losses = 24,71%

3.2.5 Defect Losses

Defect losses adalah kerugian yang disebabkan karena adanya cacat produk yang harus dikerjakan kembali. Hal ini dapat menyebabkan kerugian material dan biaya tambahan perbaikan produk. Untuk menghitung defect losses membutuhkan data total produk reject, ideal cycle time 7,5 Menit/kg, dan loading time. Rumus yang digunakan untuk menghitung defect losses adalah sebagai berikut:

$$DL = \frac{ICT \times TPR}{Loading\ time} \times 100\% \dots\dots\dots(10)$$

Contoh perhitungan untuk bulan januari adalah sebagai berikut:

$$Defect\ losses = \frac{7,5 \times 105}{9780} \times 100\%$$

$$Defect\ losses = 8,05\%$$

3.2.6 Pengaruh Six Big Losses

Penyebab *Six big losses* terjadi dikarenakan oleh menurunnya produktivitas peralatan yang dimana merupakan komponen utaman dalam proses produksi

(Nursubiyantoro et al., 2016) Six Big Losses digunakan untuk menentukan kerugian yang terkait dengan peralatan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan pabrik secara keseluruhan (Mansur et al., 2016)

Untuk melihat dengan jelas enam rugi-rugi utama yang mempengaruhi efisiensi mesin, untuk setiap faktor dari enam rugi-rugi utama tersebut, seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini, dilakukan perhitungan time loss.

Untuk menghitung persentase six big losses membutuhkan data total time loss dari setiap losses yang ada. Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung suatu persentase adalah:

$$P = \frac{Total\ time\ loss}{Total\ total\ time\ loss} \times 100\% \dots\dots\dots(11)$$

Contoh perhitungan untuk breakdown losses adalah sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{11709}{108093} \times 100\%$$

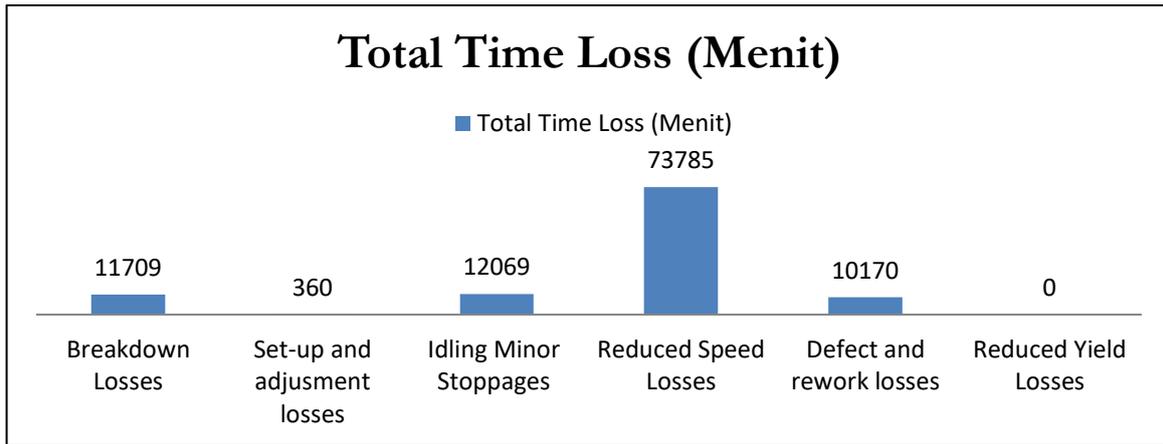
$$Persentase = 10,83\%$$

Tabel 2 Persentase *Six Big Losses*

No	Six Big Losses	Total Time Loss (Menit)	Persentase (%)
1	<i>Breakdown Losses</i>	11709	10,83%
2	<i>Set-up and adjusment losses</i>	360	0,33%
3	<i>Idling Minor Stoppages</i>	12069	11,17%
4	<i>Reduced Speed Losses</i>	73785	68,26%
5	<i>Defect and rework losses</i>	10170	9,41%
6	<i>Reduced Yield Losses</i>	0	0
	Total	108093	100%

Untuk lebih jelas dalam melihat persentase time loss, berikut ini persentase

time loss yang sudah dikonversikan menjadi bentuk histogram.



Gambar 2 Grafik Six Big Losses

Jika dilihat dari diagram batang tersebut, faktor yang memiliki persentase terbesar dari keenam faktor tersebut adalah Reduced Speed Losses yaitu sebesar 68,26%.

Untuk factor Reduced Yield Losses yang tidak memiliki nilai, itu dikarenakan pada mesin mixer tidak ada faktor yang berkaitan. Dibawah ini akan ditampilkan kembali tabel

persentase time loss beserta diagram pareto dengan urutan mulai dari yang terbesar.

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi.

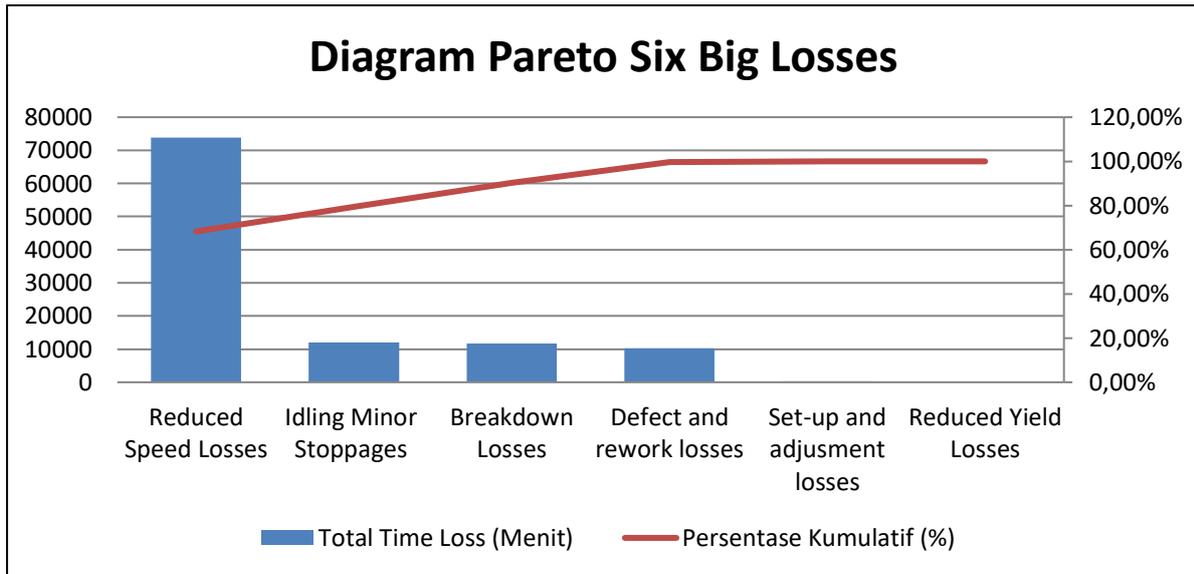
Tabel 3 Persentase Kumulatif Six Big Losses

No	Six Big Losses	Total Time Loss (Menit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Reduced Speed Losses	73785	68,26%	68,26%
2	Idling Minor Stoppages	12069	11,17%	79,43%
3	Breakdown Losses	11709	10,83%	90,26%
4	Defect and rework losses	10170	9,41%	99,67%
5	Set-up and adjusment losses	360	0,33%	100%
6	Reduced Yield Losses	0	0	100%
	Total	108093	100%	

Hasil dari OEE Six Big Losses adalah cara yang dapat digunakan agar perusahaan dapat mengetahui dari keenam faktor six big losses yang memberikan kontribusi terbesar adalah karena rendahnya efisiensi penggunaan blender, yang merupakan prioritas terbaik untuk perbaikan. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan persentase kumulatif enam faktor kerugian utama terhadap total kerugian

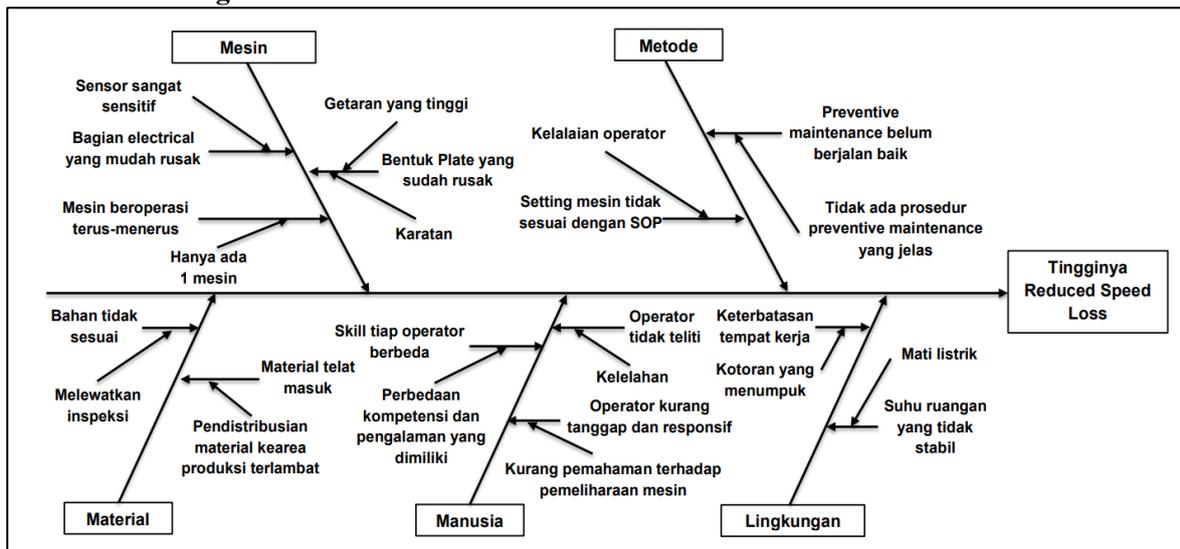
waktu yang ditimbulkan oleh masing-masing faktor. six big losses:

- a. Reduced Speed Losses sebesar 68,26%
- b. Idling Minor Stoppages sebesar 79,43%
- c. Breakdown Losses sebesar 90,26%
- d. Defect and Rework Losses sebesar 99,67%
- e. Setup and Adjusment Losses sebesar 100%
- f. Reduced Yield Losses sebesar 100%



Gambar 3 Diagram Pareto Six Big Losses

3.3 Analisis Diagram Sebab Akibat



Gambar 4 Diagram Sebab Akibat Reduced Speed Losses

Analisa terhadap faktor yang memberikan kontribusi terbesar yang menyebabkan rendahnya efektivitas dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat (Herdianzah, 2020; Muthmainnah et al., 2021). Analisa dilakukan dengan cara melihat hasil kumulatif dari time loss yang dihasilkan dari diagram pareto yang dimana hasil dari faktor six big losses ditentukan berdasarkan persentasi pareto yang kumulatifnya kurang atau sama dengan 80%.

Pada mesin mixer ini yang menjadi faktor rendahnya efektivitas mesin adalah faktor rendahnya efektivitas mesin adalah faktor reduced speed losses. Dan dengan diagram

sebab akibat ini dapat diketahui penyebab tingginya nilai reduced speed losses secara menyeluruh.

Faktor kelelahan pada operator merupakan salah satu penyebab tingginya *reduced speed loss* (Siswanto et al., 2022). Selain itu juga dapat menyebabkan berkurangnya kecepatan produksi dan bisa menghasilkan produk yang cacat sehingga harus dilakukan perbaikan terhadap produk tersebut. Selain factor kelelahan tersebut, kepedulian operator terhadap mesin masih kurang. Operator hanya terpaku pada job desk masing-masing. Meskipun operator

mengetahui ada yang tidak sesuai, namun operator kurang memperdulikannya. Selain itu, skill tiap operator berbeda-beda disebabkan karena perbedaan kompetensi dan pengalaman yang dimiliki serta operator mesin kurang tanggap dan responsif dikarenakan kurangnya pemahaman tentang pemeliharaan mesin menyebabkan tingginya reduced speed loss.

Mesin mixer merupakan mesin yang berperan penting dalam kegiatan produksi di dalam perusahaan. Hal ini dikarenakan kegiatan produksi di ruang A didominasi oleh kegiatan pencampuran. Pada proses ini bisa terjadi 2 kemungkinan yaitu bagian electrical yang rusak dikarenakan sensor pada mesin sangat sensitif sehingga sering mengalami kerusakan. Kemungkinan kedua Bentuk plat besi pada pallet sudah mengalami keretakan dikarenakan getaran yang sangat tinggi dalam proses pencampuran, serta plat yang sudah karatan disebabkan oleh bahan cairan kimia pembersih. Selain itu, mesin mixer yang beroperasi secara terus-menerus dikarenakan ketersediaan mesin ini hanya ada satu buah menjadi salah satu factor yang mempengaruhi tingginya reduced speed loss.

Metode maintenance yang diterapkan saat ini masih sangat belum optimal karena tidak adanya prosedur preventive maintenance yang jelas. Dimana maintenance dilakukan seadanya saja. Selain itu juga, penyettingan mesin yang tidak sesuai SOP disebabkan oleh kelalaian operator dan skill operator yang berbeda-beda menyebabkan tingginya reduced speed loss.

Bahan yang berasal dari pemasok biasanya diperiksa oleh petugas kontrol kualitas. Selama inspeksi, ada kemungkinan inspeksi yang salah, karena selama inspeksi tidak ada cukup personel, akibatnya ditemukan bahan yang tidak sesuai. Selain itu, material mengalami keterlambatan saat masuk area produksi disebabkan karena pendistribusian material ke area produksi terlambat.

Ruang kerja yang tidak memadai akibat penumpukan kotoran selama proses produksi juga dapat mempengaruhi kinerja operator. Selain berdampak pada operator, kotoran dari sisa produksi ini dapat mengganggu pergerakan mesin. Mati listrik juga sering menyebabkan suhu ruangan menjadi tidak stabil sehingga mempengaruhi kinerja operator

sehingga hal itu menjadi factor tingginya reduced speed loss.

3.4 Usulan Penyelesaian Masalah

Prinsip Total Productive Maintenance yang digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan produktifitas mesin mixer di PT. Tempat Senang Laboratories adalah dengan cara melakukan perhitungan *nilai overall equipment effectiveness* untuk mengetahui faktor-faktor dalam *six big losses* yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan pada mesin. Dari hasil analisa diagram fishbone dapat diketahui yang menjadi faktor utama yang menyebabkan efektivitas mesin menurun adalah rework losses sekaligus menjadi langkah awal untuk melakukan perbaikan sebagai upaya agar dapat meningkatkan efektivitas mesin mixer. Usulan tersebut dapat dikembangkan melalui hasil analisis efektivitas mesin yang sudah diketahui tahapan-tahapan untuk perbaikannya. Langkah-langkah yang dapat dilaksanakan antara lain:

3.4.1 Langkah perbaikan terhadap faktor mesin

Pentingnya ketersediaan mesin produksi untuk memproduksi produk (*availability*) pada perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Karena yang mempengaruhi tingkat produktivitas mesin adalah ketika mesin mengalami kerusakan dan menggunakan banyak waktu untuk perbaikan. Masalah tersebut dapat ditangani dengan cara:

1. Pemeliharaan Mesin Harian
 - a) Melakukan pembersihkan bagian luar mesin.
 - b) Melakukan screw up pada mesin.
 - c) Melakukan pemeriksaan alat-alat yang digunakan
2. Pemeliharaan Mesin Bulanan
 - a) Pemeriksaan rutin dan pergantian yang rusak.
 - b) Melakukan pengecekan rutin pada roda gigi mesin.
 - c) Melakukan pemeriksaan perangkat kelistrikan.
3. Melakukan penggantian pada mesin yang sudah tidak layak.

3.4.2 Langkah perbaikan terhadap faktor tenaga kerja (manusia/operator)

Faktor tenaga kerja merupakan faktor yang seharusnya mendapat prioritas utama untuk diperhatikan, karena yang berperan aktif dalam keberhasilan suatu perusahaan adalah manusia/operator yang berupaya untuk melakukan peningkatan efektivitas mesin.

Berikut merupakan upaya yang dapat dilakukan:

1. Menempatkan tenaga kerja yang memahami tentang mesin bukan hanya sekedar dapat menjalankan akan tetapi juga mengerti jika terjadi kendala pada mesin.
2. Tugaskan operator terampil untuk mengoperasikan mesin pencampur sehingga mereka dapat berkonsentrasi. Karena pergantian operator menimbulkan perbedaan persepsi saat mengendarai mobil campuran. Langkah perbaikan terhadap metode kerja

Berikut adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk melakukan perbaikan pada metode kerja:

1. Perusahaan harus membiasakan melakukan pengecekan ulang ketika sudah setting mesin, selalu memastikan bahwa seluruh komponen sudah terpasang dengan kuat.
2. Membuat dan menerapkan prosedur *preventive maintenance* yang jelas.

3.4.3 Langkah perbaikan terhadap faktor lingkungan

Langkah-langkah untuk perbaikan faktor lingkungan bisa dengan melakukan cara berikut ini :

1. Membiasakan untuk selalu membersihkan kotoran yang ada di sekitar mesin mixer seperti kotoran dari hasil proses produksi yang akan mengganggu operator dalam bekerja.
2. Rutin merawat AC pada ruang kerja serta generator sebagai listrik cadangan dalam mengantisipasi mati listrik.

3.4.4 Langkah perbaikan terhadap faktor material

Berikut adalah langkah untuk melakukan perbaikan terhadap faktor material yaitu dengan memberikan pelatihan dalam meningkatkan skill dan pengetahuan dari staff QC sehingga mengurangi adanya kemungkinan miss komunikasi dan membuat

penjadwalan terhadap pendistribusian bahan baku ke area produksi.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran efektivitas mesin mixer dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. Tempat Senang Laboratories pada periode 2021 diperoleh persentase nilai overall equipment effectiveness (OEE) yang berkisar antara 46,98% - 59,04%. Nilai overall equipment effectiveness (OEE) tertinggi yaitu pada bulan Mei yaitu sebesar 63,98%. Sedangkan nilai overall equipment effectiveness (OEE) terendah adalah pada bulan September yaitu sebesar 46,98%, angka ini sangat jauh dari batas standar ideal OEE yaitu sebesar 85%. Losses terbesar yang menyebabkan rendahnya nilai OEE tersebut adalah reduced speed losses. Reduced speed losses merupakan losses terbesar dari keseluruhan losses yang terjadi yaitu sebesar 68,26%.
2. Untuk mengoptimalkan system pemeliharaan pada PT. Tempat Senang Laboratories, Operator harus menyadari adanya gejala kerusakan terjadi. Jika ada gejala yang muncul, operator dapat segera menghubungi bagian perawatan untuk tindak lanjut. Selain itu, operator juga bertugas untuk melakukan perawatan terhadap peralatan yang biasa digunakan dalam proses manufaktur, sehingga pekerjaan bagian maintenance dapat lebih fokus pada isu-isu prioritas.

Referensi

- Afiva, W. H., Atmaji, F. T. D., & Alhilman, J. (2020). Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Perencanaan Interval Preventive Maintenance Dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Analisis Fmeca (Studi Kasus : Pt. Xyz). *Jurnal PASTI*, 13(3), 298. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.007>

- Herdianzah, Y. (2020). Kri Design And Mitigation Strategy On Water Distribution Of Perumda Air Minum Makassar Regional IV: A Case Study. *Journal of Industrial Engineering Management*, 5(2), 70–79. <https://doi.org/10.33536/jiem.v5i2.672>
- Herdianzah, Y., Arfandi Ahmad, Anis Saleh, Anugerah Syukur, Rahmaniah, & A Dwi Wahyuni P. (2022). Pengaruh Penerapan Warehouse Management System Terhadap Kinerja Gudang Pada PTP Nusantara XIV Persero. *Metode : Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 91–101. <https://doi.org/10.33506/mt.v8i2.1950>
- Mansur, A., Rayendra, R., & Mastur, M. (2016). Performance Acceleration on Production Machines Using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 105, 012019. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/105/1/012019>
- Muthmainnah, S., Immawan, T., & Herdianzah, Y. (2021). Implementation Of The House Of Risk In The Supply Chain Of Manufacturing SMEs. *Journal of Industrial Engineering Management*, 6(2), 40–50. <https://doi.org/10.33536/jiem.v6i2.904>
- Nursubiyantoro, E., Puryani, P., & Rozaq, M. I. (2016). Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE). *OPSI*, 9(01), 24. <https://doi.org/10.31315/opsi.v9i01.2169>
- Saiful, S., Rapi, A., & Novawanda, O. (2014). Pengukuran Kinerja Mesin Defekator I Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT. Perkebunan XY). *Journal of Engineering and Management Industrial System*, 2(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2014.002.02.2>
- Sajaradj, Z., Huda, L. N., & Sinulingga, S. (2019). The Application of Reliability Centered Maintenance (RCM) Methods to Design Maintenance System in Manufacturing (Journal Review). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505(1), 012058. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012058>
- Siswanto, Herdianzah, Y., Rauf, N., & Suja'setyahadi, A. (2022). Analysis Of Quality Improvement Of Two Wheel Motor Vehicle Services Using Quality Function Deployment Method At Rezky Jaya Motor Workshop Makassar. *Journal of Industrial System Engineering and Management*, 1(2), 55–62. <https://doi.org/10.56882/jisem.v1i2.9>
- Suliantoro, H., Susanto, N., Prastawa, H., Sihombing, I., & Mustikasari, A. (2017). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 105. <https://doi.org/10.14710/jati.12.2.105-118>
- Wibowo, A. P., Atmaji, F. T. D., & Budiasih, E. (2019). Maintenance Policy Of Jet Dyeing Machine Using Life Cycle Cost (Lcc) And Overall Equipment Effectiveness (Oee) In Pt.Xyz. *Proceedings of the 2018 International Conference on Industrial Enterprise and System Engineering (IcoIESE 2018)*. <https://doi.org/10.2991/icoiese-18.2019.26>