

Maximizing Machine Efficiency in Indonesia's Noodle Industry

Memaksimalkan Efisiensi Mesin di Industri Mie Indonesia

Mohammad Andi Rasyid¹, Tedjo Sukmono²

Email coresponding author: andirasyid577@gmail.com

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. *This study utilizes the Total Productive Maintenance (TPM) method, focusing on the Overall Equipment Effectiveness (OEE) to evaluate machine efficiency within a notable Indonesian noodle manufacturer. In the rapidly growing food manufacturing industry, particularly dry and instant noodles, machine performance is critical for meeting increasing domestic and international market demands. Results reveal that the OEE values are below industry standards, primarily due to speed reductions, idle and minor stoppages, process defects, and breakdown losses. These findings emphasize the urgent need for preventive maintenance strategies to mitigate downtime and enhance productivity, providing valuable insights for global industries facing similar challenges.*

Keywords – Total Productive Maintenance; Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses.

Abstrak. *Studi ini menggunakan metode Total Productive Maintenance (TPM), dengan fokus pada Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk mengevaluasi efisiensi mesin di sebuah perusahaan mie ternama di Indonesia. Dalam industri manufaktur makanan yang berkembang pesat, khususnya mie kering dan mie instan, kinerja mesin sangat penting untuk memenuhi permintaan pasar domestik dan internasional yang terus meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE berada di bawah standar industri, terutama karena pengurangan kecepatan, waktu henti dan penghentian kecil, cacat proses, dan kerusakan. Temuan ini menekankan kebutuhan mendesak akan strategi pemeliharaan preventif untuk mengurangi waktu henti dan meningkatkan produktivitas, memberikan wawasan yang berharga bagi industri global yang menghadapi tantangan serupa.*

Kata Kunci – Pemeliharaan Produktif Total; Efektivitas Peralatan Secara Keseluruhan; Enam Kerugian Besar.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persaingan antar perusahaan sektor manufaktur yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan proses produksinya dengan cara perawatan rutin mesin agar dapat berjalan dengan lancar. [1] Dalam beberapa kasus, permasalahan yang terjadi seperti kerusakan mesin pada saat proses produksi sedang berlangsung sehingga menyebabkan *downtime* dan tentunya menimbulkan kerugian bagi perusahaan. [2] Kinerja suatu mesin dapat dikatakan tidak dalam kondisi baik maka berdampak pada kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan akan menurun dan akibat dari kualitas produk yang menurun maka kepuasan pelanggan juga akan menurun. [3] Pelaksanaan pemeliharaan mesin sangat penting untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perawatan sendiri merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam upaya memperbaiki atau menjaga kondisi mesin agar dapat tetap berfungsi sebagaimana mestinya. [4] Selain itu, untuk meningkatkan produktivitas mesin diperlukan pengolahan keputusan atau penjadwalan perawatan harus tepat. [5]

Perusahaan yang bergerak dalam sektor manufaktur makanan dengan hasil produksi berupa produk mi kering, mi instan dan mi bihun. [6] Dalam proses produksi perusahaan memiliki sembilan mesin untuk memproduksi mi kering, dua mesin untuk memproduksi mi instan dan satu mesin memproduksi mi bihun. Beberapa jenis mesin yang digunakan pada proses produksi adalah *screw*, *dough mixer*, *roll compounder*, *roll press*, *steamer box*, *cutter box*, *dryer* dan *cooling fan*. [7] Berdasarkan hasil uji lapangan, terjadi beberapa kerusakan pada *line* mesin produksi yang mengakibatkan *downtime* berasal dari faktor internal yaitu masalah umur dan faktor eksternal yaitu kesalahan operator saat pengoperasian maupun kurangnya perawatan yang dapat menyebabkan mesin tidak dapat berjalan seperti keadaan normal. Pada saat permintaan produksi meningkat akan tetapi terjadi kerusakan pada mesin, maka akan berpengaruh terhadap produktivitas yang ingin dicapai perusahaan dan meningkatnya biaya perbaikan mesin yang mengalami kerusakan. [8]

Untuk mengurangi dan mengatasi permasalahan tersebut, maka perusahaan memerlukan perencanaan dan penjadwalan perawatan rutin terhadap mesin dan peralatan. Sebelum melakukan perencanaan perawatan diperlukan

analisis terhadap kinerja peralatan atau mesin untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab kurangnya keefektifan peralatan atau mesin. [9] Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan yang terjadi adalah *Total Productive Maintenance* (TPM). *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan suatu kegiatan pemeliharaan yang mencakup seluruh aspek perusahaan yang bertujuan untuk menciptakan kepedulian terhadap hasil akhir yang baik dalam lingkungan perusahaan. [10] Kegiatan ini difokuskan pada penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas mesin secara menyeluruh. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) digunakan sebagai pengukuran tingkat efektivitas untuk mengevaluasi kinerja mesin atau peralatan. Hasil akhir kegiatan ini adalah menganalisis seberapa besar tingkat nilai efektivitas penggunaan mesin produksi menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Kemudian mencari faktor utama yang menjadi pengaruh rendahnya nilai keefektifitasan peralatan atau mesin. [11]

II. METODE

A. Maintenance

Pemeliharaan adalah serangkaian tindakan atau kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk memelihara atau menjaga kondisi suatu mesin tetap dalam keadaan normal dalam jangka waktu yang lebih lama. Selain itu, pemeliharaan dapat diartikan sebagai sesuatu yang bertujuan untuk memelihara peralatan atau mesin dan memperpanjang masa manfaatnya ketika sudah dianggap tidak layak pakai atau rusak. [12] Sistem pemeliharaan merupakan bagian penting dalam sistem produksi. Artinya, jika sistem produksi pada perusahaan memiliki tingkat pencapaian yang tinggi, maka sistem pemeliharaan perusahaan akan menjadi lebih baik. Terdapat beberapa jenis pemeliharaan antara lain yaitu:

1. Planned Maintenance (Pemeliharaan Terencana)

Pemeliharaan terencana adalah kegiatan perencanaan, pemantauan, pencatatan dan perbaikan sesuai dengan yang telah ditentukan. Data riwayat mesin atau peralatan yang diperlukan termasuk laporan permintaan pemeliharaan, laporan inspeksi dan laporan perbaikan. Kegiatan ini bertujuan guna memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana dan pemeliharaan didasarkan pada hasil produk yang tidak direncanakan baik dari segi kualitas, kuantitas, biaya dan ketepatan waktu. [12] Dalam implementasinya pemeliharaan terencana terdiri dari tiga bentuk yaitu:

- Preventive maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan untuk mengidentifikasi situasi dan kondisi yang dapat mengakibatkan tidak berfungsinya peralatan atau mesin produksi.
- Corrective maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan dengan cara perbaikan atau penggantian komponen suatu mesin atau peralatan apabila mengalami kerusakan atau kelalaian sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.
- Predictive maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan pada hari tertentu berdasarkan prakiraan berdasarkan hasil analisis dan evaluasi data operasional yang dapat berupa tingkat getaran, derajat suhu, kecepatan dan lain sebagainya.

2. Unplanned Maintenance (Pemeliharaan Tidak Terencana)

Pemeliharaan yang tidak terencana biasanya berupa *breakdown maintenance*. Pemeliharaan ini dilakukan ketika suatu mesin atau peralatan mengalami kerusakan. Pemeliharaan ini terdiri dari pemeliharaan darurat, yaitu pemeliharaan peralatan atau mesin yang memerlukan tindakan pengecekan maupun penggantian komponen segera mungkin untuk pencegahan kerusakan lebih serius. Perawatan ini diharapkan dapat memperpanjang umur mesin atau peralatan serta mengurangi frekuensi kerusakan pada periode berikutnya. [12]

3. Autonomous Maintenance (Pemeliharaan Mandiri)

Pemeliharaan mandiri merupakan kegiatan yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi mesin atau peralatan melalui program yang dilakukan oleh operator untuk memelihara sendiri mesin atau peralatan yang dioperasikannya. [12]

4. Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) adalah pendekatan baru terhadap pemeliharaan peralatan yang

melibatkan operator dan mekanik sebagai personel perbaikan yang berfokus pada menghilangkan kegagalan pada mesin atau peralatan. Dalam implementasinya *Total Productive Maintenance* (TPM) harus terukur guna jelas dan tepat sasaran. Parameter yang digunakan untuk mengukur kegiatan ini meliputi ketersediaan mesin operasi. [13] Dalam perancangannya *Total Productive Maintenance* (TPM) digunakan untuk mencegah kerugian karena kesalahan maupun *downtime*, kerugian karena kesalahan karena kesalahan proses inialisasi dan hilangnya hasil karena kegagalan produksi. *Total Productive Maintenance* (TPM) berusaha meningkatkan produktivitas dengan berinovasi dalam pemeliharaan yang tepat guna mengurangi kerugian. Beberapa kerugian yang dapat dicegah yaitu *breakdown loss, setup and adjustment loss, idling, minor stoppage loss, quality dan rework*. [14] Tujuannya penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah menjaga kondisi mesin tetap baik tanpa mengganggu kegiatan produksi. Tujuan ini dapat dicapai melalui kegiatan pemeliharaan pencegahan dan peramalan. [15]

5. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effects (OEE) merupakan teknik yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM) yang memiliki tujuan untuk menghilangkan enam kerugian (*six big losses*) peralatan dan mesin guna menjaga peralatan atau mesin tetap dalam kondisi ideal. Selain itu, untuk mengukur nilai tingkat kinerja sistem produksi. Elemen kunci dari metode ini adalah kemampuan untuk mengidentifikasi secara jelas penyebab dan faktor penyebab suatu permasalahan sehingga upaya perbaikan dapat terfokus. [16] Perhitungan OEE dapat diperoleh dari nilai ketersediaan mesin atau peralatan, tingkat efisiensi kinerja dan kualitas produk. Rumus yang digunakan untuk perhitungan OEE adalah:

$$OEE(\%) = Availability (\%) \times Performance Efficiency (\%) \times Quality Rate (\%) \dots\dots\dots 1$$

Standar nilai ideal dalam implementasi metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah:

<i>Availability</i>	: 90%
<i>Performance efficiency</i>	: 95%
<i>Quality rate</i>	: 99%
<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	: 85%.

a. Availability

Availability merupakan angka penting yang mewakili jumlah waktu tersedianya suatu mesin atau sistem untuk aktivitas operasional. Tingkat ketersediaan dipengaruhi oleh dua faktor: kegagalan peralatan (*equipment failure*) dan kerugian pengaturan awal dan adaptasi (*set up and adjusment losses*). [16] Formula yang digunakan untuk perhitungan nilai *availability* adalah:

$$Availability = \frac{Operation Time (Loading Time - Downtime)}{Loading time} \times 100\% \dots\dots\dots 2$$

b. Performance Efficiency

Performance efficiency merupakan angka penting yang mewakili kemampuan suatu mesin atau peralatan dalam menghasilkan produk. Rasio ini ditentukan oleh tingkat kecepatan operasi dan tingkat kecepatan operasi bersih. [16] Formula yang digunakan untuk perhitungan nilai *performance efficiency* adalah:

$$Performance Efficiency = \frac{Jumlah Produksi \times Cycle Time}{Operation Time} \times 100\% \dots\dots\dots 3$$

c. Quality Rate

Quality rate merupakan rasio yang mewakili kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan suatu produk yang memenuhi standar. Tingkat kualitas didukung oleh dua faktor yaitu *defect in process* dan *reduced yield*. [16] Formula yang digunakan untuk perhitungan nilai *quality rate* adalah:

$$Quality Rate = \frac{Jumlah Produksi - Jumlah Produk Cacat}{Jumlah Produksi} \times 100\% \dots\dots\dots 4$$

6. Six Big Losses

Enam kerugian besar (*six big losses*) merupakan sebuah konsep yang diimplementasikan pada *lean manufacturing* guna menganalisis dan menurunkan *waste* (pemborosan) guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Berdasarkan aspek kerugiannya *six big losses* memiliki tiga kategori utama yaitu *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses*. Dengan implementasi *six big losses* perusahaan dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE. [16] Enam kerugian besar tersebut terdiri dari beberapa faktor antara lain yaitu:

a. Breakdown Losses

Breakdown losses merupakan kerugian yang terjadi ketika mesin mengalami kerusakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung *breakdown losses* adalah:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots 5$$

b. Setup and Adjustment Losses

Setup and adjustment losses merupakan kerugian yang terjadi akibat terlalu lama waktu untuk penyesuaian peralatan atau mesin. Rumus yang digunakan untuk menghitung *setup and adjustment losses* adalah:

$$\text{Setup and adjustment losses} = \frac{\text{waktu setup}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots 6$$

c. Reduced Speed Losses

Reduced speed losses merupakan kerugian yang terjadi karena mesin mengalami penurunan kecepatan. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reduced speed losses* adalah:

$$\text{Reduced speed lossess} = \frac{\text{operation time} - (\text{cycle time} \times \text{jumlah produksi})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots 7$$

d. Idling Minor Stopages Losses

Idling minor stopage losses merupakan kerugian yang terjadi karena mesin dalam kondisi menganggur. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Idling minor stopage losses* adalah:

$$\text{Idling minor stopage losses} = \frac{\text{nonproductive time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots 8$$

e. Defect in Process

Defect in process merupakan kerugian yang disebabkan karena terjadinya kecacatan terhadap produk. Rumus yang digunakan untuk menghitung *defect in process* adalah:

$$\text{Defect in process} = \frac{\text{cycle time} \times \text{rejec}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots 9$$

f. Reduced Yield Losses

Reduced yield losses merupakan kerugian yang terjadi karena ketidak sesuaian hasil dengan target produksi. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reduced yield losses* adalah:

$$\text{Reduced yield losses} = \frac{\text{cycle time} \times \text{defect setting}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots 10$$

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

A.Perhitungan *Availability*

Availability adalah rasio yang menunjukkan ketersediaan peralatan atau mesin sesuai dengan waktu yang tersedia. Adapun data yang digunakan adalah jam kerja yang tersedia dan waktu yang terbuang (*downtime*). Sebagai contoh perhitungan *availability* minggu ke 1 bulan November.

Penyelesaian:

$$\text{Loading time} = 67$$

$$\text{Downtime} = 0,65$$

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time (Loading Time - Downtime)}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = \frac{(67 - 0,65)}{67} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = 99,03\%$$

Berikut adalah tabel dari perhitungan nilai *availability* pada mesin produksi bulan November.

Tabel 1. Perhitungan Nilai *Availability*.

November	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Operation Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)
Minggu Ke 1	67	0,65	66,35	99,03
Minggu Ke 2	112	2,47	109,53	97,80
Minggu Ke 3	112	1,98	110,02	98,23
Minggu Ke 4	112	2,45	109,55	97,81
Minggu Ke 5	90	0,85	89,15	99,06
Rata-Rata	98,6	1,68	96,92	98,30

B.Perhitungan *Performance Efficiency*

Perhitungan nilai *performance efficiency* digunakan untuk menentukan keefektifan suatu peralatan atau mesin pada proses produksi. Sebagai contoh perhitungan *performance efficiency* minggu ke 3 bulan November.

Penyelesaian:

$$\text{Operation time} = 66,35$$

$$\text{cycle time} = 0,7$$

$$\text{Performance} = \frac{\text{Jumlah Produksi} \times \text{Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

$$\text{Performance} = \frac{132,857 \times 0,7}{110,02} \times 100\%$$

$$\text{Performance} = 84,53 \%$$

Berikut adalah tabel dari perhitungan nilai *performance efficiency* pada mesin produksi bulan November.

Tabel 2. Perhitungan Nilai *Performance*.

November	Operation Time (Jam)	Cycle Time (Jam)	Jumlah Produksi (Ton)	Performance (%)
Minggu Ke 1	66,35	0,7	84,73	89,39
Minggu Ke 2	109,53	0,7	137,49	87,87
Minggu Ke 3	110,02	0,7	132,86	84,53
Minggu Ke 4	109,55	0,7	137,80	88,05
Minggu Ke 5	89,15	0,7	112,17	88,07
Rata-Rata	96,92	0,7	121,01	87,40

C. Perhitungan Quality Rate

Perhitungan *quality rate* yang digunakan untuk menentukan keefektifan suatu peralatan atau mesin yang didasarkan pada kualitas produk yang dihasilkan. Sebagai contoh perhitungan *quality rate* minggu ke 4 bulan November.

Penyelesaian:

Jumlah produksi = 137,803

Produk cacat = 3,537

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Jumlah Produksi} - \text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate} = \frac{137,803 - 3,537}{137,803} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate} = 97,43 \%$$

Berikut adalah tabel dari perhitungan nilai *quality rate* pada mesin produksi bulan November.

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Quality Rate*.

November	Jumlah Produksi (Ton)	Jumlah Cacat (Ton)	Quality Rate (%)
Minggu Ke 1	84,73	2,03	97,60
Minggu Ke 2	137,49	3,46	97,49
Minggu Ke 3	132,86	3,37	97,46
Minggu Ke 4	137,80	3,54	97,43
Minggu Ke 5	112,17	3,11	97,23
Rata-Rata	121,01	3,10	97,44

D. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Setelah didapat nilai *availability*, *performance efficiency* dan *quality rate*, kemudian langkah yang selanjutnya yaitu perhitungan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE). Sebagai contoh perhitungan pada bulan November.

Penyelesaian:

$$\text{OEE}(\%) = \text{Availability}(\%) \times \text{Performance Efficiency}(\%) \times \text{Quality Rate}(\%)$$

$$\text{OEE}(\%) = 98,30\% \times 87,40\% \times 97,44\%$$

$$\text{OEE}(\%) = 83,70\%$$

Berikut adalah tabel dari perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin produksi bulan November.

Tabel 4. Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Bulan	<i>Availability</i> (%)	<i>Performance</i> (%)	<i>Quality Rate</i> (%)	OEE (%)
November	98,30	87,40	97,44	83,70

Berdasarkan tabel tersebut didapat nilai *availability* sebesar 98,38%. Nilai *performance* sebesar 87,58%. Nilai *quality rate* sebesar 97,44%. Nilai OEE sebesar 83,97 yang artinya masih dibawah standar *word class*. Langkah selanjutnya yaitu perhitungan *six big losses* guna mencari faktor yang paling berpengaruh pada rendahnya nilai OEE.

E. Perhitungan *Six Big Losses*

Dalam perhitungan *six big losses* dilakukan untuk mencari faktor-faktor terbesar yang menyebabkan pemborosan (*waste*).

1. *Breakdown Losses*

Berikut adalah contoh perhitungan *breakdown losses* pada bulan November:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{8,4}{493} \times 100\%$$

$$\text{Breakdown Losses} = 1,704 \%$$

2. *Setup and Adjustment Losses*

Berikut adalah contoh perhitungan *setup and adjustment losses* pada bulan November:

$$\text{Setup and adjustment losses} = \frac{\text{waktu setup}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Setup and adjustment losses} = \frac{0}{493} \times 100\%$$

$$\text{Setup and adjustment losses} = 0 \%$$

3. *Reduced speed Losses*

Berikut adalah contoh perhitungan *reduced speed losses* pada bulan November:

$$\text{Reduced speed lossess} = \frac{\text{operation time} - (\text{cycle time} \times \text{jumlah produksi})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Reduced speed lossess} = \frac{484,6 - (0,7 \times 605,05)}{493} \times 100\%$$

$$\text{Reduced speed lossess} = 12,386 \%$$

4. *Idling Minor Stopages Losses*

Berikut adalah contoh perhitungan *idling minor stopage losses* pada bulan November:

$$\text{Idling minor stopage losses} = \frac{\text{nonproductive time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Idling minor stopage losses} = \frac{11,6}{493} \times 100\%$$

$$\text{Idling minor stopage losses} = 2,353 \%$$

5. Defect in Process

Berikut adalah contoh perhitungan *defect in process* pada bulan November:

$$\text{Defect in process} = \frac{\text{cycle time} \times \text{rejec}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Defect in process} = \frac{0,7 \times 15,51}{493} \times 100\%$$

$$\text{Defect in process} = 2,202 \%$$

6. Reduced Yield Losses

Berikut merupakan contoh perhitungan *reduced yield losses* pada bulan November:

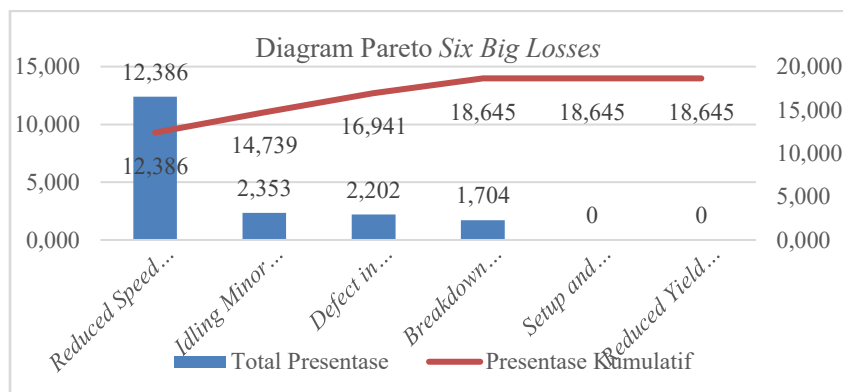
$$\text{Reduced yield losses} = \frac{\text{cycle time} \times \text{defect setting}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$\text{Reduced yield losses} = \frac{0,7 \times 0}{493} \times 100\%$$

$$\text{Reduced yield losses} = 0 \%$$

7. Diagram Pareto

Berikut adalah diagram pareto *six big losses* yang terdapat pada gambar berikut:

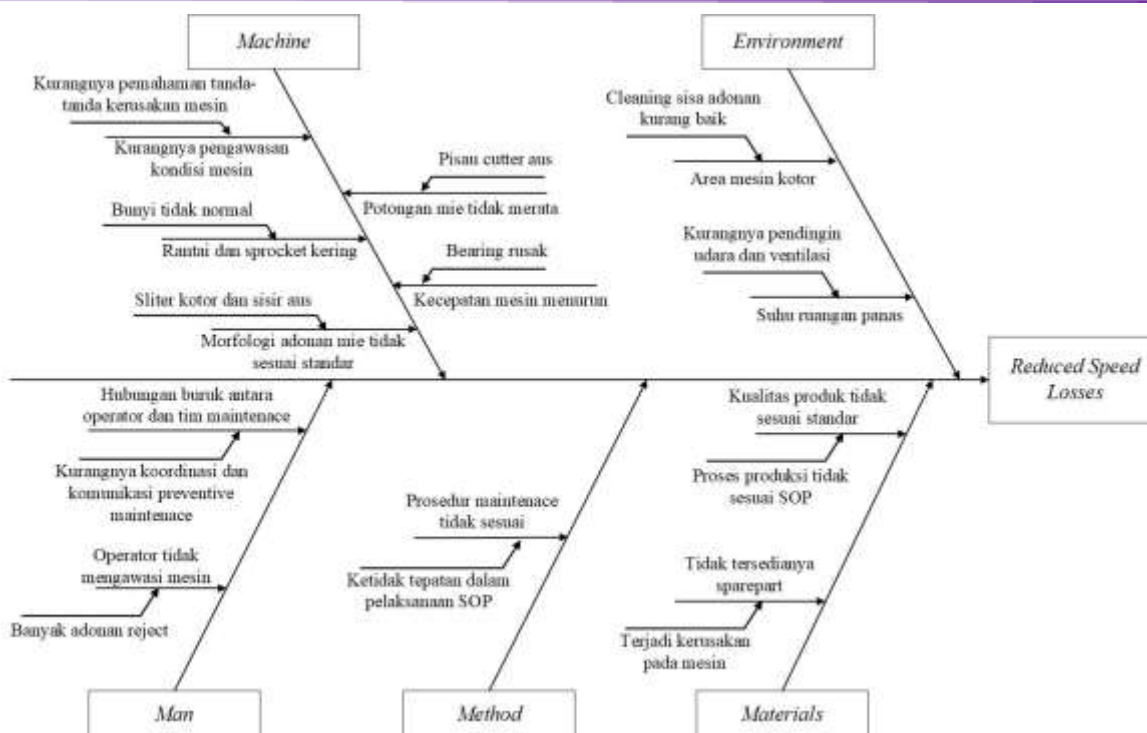


Gambar 1. Diagram Pareto Six Big Losses.

Berdasarkan gambar tersebut faktor yang menyebabkan kerugian terbesar adalah *reduced speed losses* dengan nilai 12,386 %, kemudian *idling minor stopage losses* dengan nilai 2,353 %, kemudian *defect in process* dengan nilai 2,202 %, kemudian *breakdown losses* dengan nilai 1,704 %, kemudian *setup and adjusment losses* dan *reduced yield losses* dengan nilai 0 % yang artinya tidak menyebabkan kerugian.

8. Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram)

Berdasarkan hasil analisis diagram pareto diketahui bahwa faktor paling tinggi penyebab terjadinya kerugian terdapat pada *reduced speed losses* terhadap rendahnya nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) mesin produksi pada bulan November. Oleh karena itu perusahaan perlu memprioritaskan penyebab *losses* tersebut guna meningkatkan eektivitas dan produktivitas mesin. Langkah selanjutnya untuk mengetahui faktor penyebab permasalahan tersebut menggunakan *fishbone diagram* yang terdapat pada gambar berikut:



Gambar 2. Fishbone Diagram.

IV.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengolahan data pada bulan November didapatkan nilai perhitungan *availability* sebesar 98,30%, artinya nilai tersebut sudah memenuhi standar *word class*. Nilai perhitungannya *performance efficiency* sebesar 87,40%, artinya nilai tersebut masih dibawah standar *word class*. Nilai perhitungannya *quality rate* sebesar 97,44 %, artinya nilai tersebut masih dibawah standar *word class* dan nilai perhitungannya *overall equipment effectiveness* (OEE) sebesar 83,70%, artinya nilai tersebut masih dibawah standar *word class*. Faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE berdasarkan perhitungan *six big losses* yaitu *reduced speed losses* sebesar 12,3865, kemudian *idling minor stopage losses* sebesar 2,353%, kemudian *defect in process* sebesar 2,202% dan *breakdown losses* sebesar 1,704%. Rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas mesin produksi, maka perlu penjadwalan lebih rutin terhadap *checklist* pengecekan dan perawatan mesin guna menurunkan tingkat kerusakan sehingga tidak terganggunya proses produksi. Perusahaan juga harus melakukan monitoring *part* yang sering mengalami kerusakan agar tersedianya *part* ketika mesin mengalami kerusakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada civitas Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan seluruh manajemen serta karyawan yang telah memberi kesempatan dan membantu dalam proses PKL hingga penyusunan artikel.

REFERENSI

- [1] H. Ariyah, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 1, no. 11, pp. 70-77, 2022.
- [2] M. J. Syaputra, "Analisa Kinerja Mesin Kemas Primer, Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Industri Farmasi (Studi Kasus PT. MAP)," *Journal Industrial Servicess*, vol. 5, no. 2, pp. 143-146, 2020.
- [3] E. Tammya and D. Herwanto, "Analisis Efektivitas Mesin Debarker Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Kuningan, Jawa barat," *SITEKIN*, vol. 19, no. 1, pp. 20-27, 2021.

- [4] U. N. Harahap, Eddy and C. Nasution, "Analisis Peningkatan Produktivitas Kerja Mesin Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Casa Woodworking Industry," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 110-114, 2021.
- [5] A. Wahid, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 12-16, 2020.
- [6] V. I. Lestari and J. Aidil, "Analisis Efektivitas Mesin Pada Stasiun Ketel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) DI PT. XYZ," *Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 16, no. 2, pp. 36-47, 2021.
- [7] F. Marhaban, D. I. Prasetya and F. E. Putra, "Analisis Total Productive Maintenance Pada Industri Percetakan," *Prosiding SAINTEK: Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 1, pp. 566-572, 2022.
- [8] M. K. A. Farichi, "Analisis Pengukuran Efektifitas Mesin Packing Di Unit 2 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dengan Pendekatan Total Productive Maintenance (Studi Kasus : PT. XYZ)," *TEKNIKA*, vol. 1, no. 1, pp. 66-80, 2023.
- [9] M. K. Ihsan and Y. A. Nugroho, "Analisis Perawatan Mesin Sizing Menggunakan Metode Total Productive Maintenance Pada PT URC," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 1, no. 12, pp. 3511-3526, 2022.
- [10] A. A. Sibarani, K. Muhammad and A. Yanti, "Total Productive Maintenance Analysis of Wrapping Machine Line 4 through Overall Equipment Effectiveness and Six Big Losses at PT XY, Cirebon – West java," *Jurnal Rekayasa Sistem Dan Industri*, vol. 7, no. 2, pp. 81-87, 2020.
- [11] S. M. Muhajir and F. Yuamita, "Analysis Of Total Productive Maintenance Using The Overall Equipment Effectiveness Method On The Mixing Batching Machine At PT. Wijaya Karya Beton Boyolali," *Jurnal Inovasi Dan Kreativitas (JIKA)*, vol. 3, no. 1, pp. 1-9, 2023.
- [12] E. Nursanti, R. M. S. A. Mayor Tek, Sibut and M. Kertaningtyas, *Maintenance Capacity Planning*, Malang: CV. Dream Litera Buana, 2019.
- [13] Y. A. Nugroho and E. Febrianto, "Analisis Kinerja Mesin Band Saw Soft Mill Menggunakan Total Productive Maintenance Pada PT. Alis Jaya Ciptama," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 3, pp. 232-243, 2022.
- [14] G. Muhaemin and A. E. Nugraha, "Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter Di PT. XYZ," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 9, pp. 205-219, 2020.
- [15] J. Giafranco, M. Iqbal, Taufik, F. Hariadi and M. Fauzi, "Pengukuran Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Reaktor Produksi," *LEBESGUE: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, vol. 3, no. 1, pp. 160-172, 2022.
- [16] I. D. Pranowo, *Sistem Dan Manajemen Pemeliharaan (Maintenance: System And Management)*, Sleman: CV. Budi Utama, 2019.