



Terbit online pada laman: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JST>

## Jurnal Surya Teknika

| ISSN (Print) 2354-6751 | ISSN (Online) 2723-7222 |



Research Article

# Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Packaging Makanan di PT XYZ

Arsyad Sumantika\*, Hendy Rinaldy, Bahariandi Aji Prasetyo, Elsy Paskaria Loyda Tarigan, Sri Zetli

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam. Jalan R. Soeprpto, Muka Kuning, Batam, Kode Pos 2945

### INFORMASI ARTIKEL

Diserahkan : 16 Mei 2026  
Diterima : 3 Juni 2026  
Diterbitkan : 12 Juni 2026

### KATA KUNCI

Mesin Packaging, Overall Equipment Effectiveness, Preventive Maintenance, Six Big Losses.

### KORESPONDENSI

E-mail: [arsyad.sumantika@puterabatam.ac.id](mailto:arsyad.sumantika@puterabatam.ac.id)

### A B S T R A K

Penelitian ini memiliki tujuan menganalisis efektivitas mesin packaging makanan di PT XYZ Kota Batam menggunakan Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses. Permasalahan penelitian muncul akibat tingginya downtime mesin, rendahnya performa produksi, serta meningkatnya jumlah produk defect yang menyebabkan target produksi tidak tercapai. Metode penelitian dilakukan melalui pengumpulan data produksi dan maintenance Januari–Desember 2025, kemudian dianalisis menggunakan perhitungan variabel availability rate, performance efficiency, dan quality rate untuk menghasilkan nilai OEE, serta identifikasi faktor dominan Six Big Losses. Hasil penelitian menunjukkan availability sebesar 97,00%, performance efficiency sebesar 87,49%, quality rate sebesar 98,29%, serta nilai OEE sebesar 83,42% dimana masih dibawah standarisasi JIPM sebesar 85%. Faktor dominan penyebab rendah tingkat efektivitas mesin packaging adalah breakdown losses 31,45%, reduced speed losses 24,73%, dan idling and minor stoppages sebesar 18,64%. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan preventive maintenance melalui inspeksi, pelumasan, kalibrasi, dan penggantian komponen kritis secara berkala, serta melibatkan operator dalam autonomous maintenance.

### A B S T R A C T

This study aims to analyze the effectiveness of food packaging machines at PT XYZ Batam City using the Overall Equipment Effectiveness and Six Big Losses methods. The research problem arises from high machine downtime, low production performance, and an increasing number of defective products, causing the company's production targets to not be achieved. The research method was conducted through the collection of production and maintenance data from January to December 2025, which were then analyzed using availability rate, performance efficiency, quality rate, OEE calculations, and identification of the dominant factors of Six Big Losses. The results showed that the availability value was 97.00%, performance efficiency was 87.49%, quality rate was 98.29%, and the OEE value was 83.42%, which is still below the JIPM standard of 85%. The dominant factors causing low machine effectiveness were breakdown losses of 31.45%, reduced speed losses of 24.73%, and idling and minor stoppages of 18.64%. Therefore, companies need to implement scheduled preventive maintenance through periodic inspection, lubrication, calibration, and replacement of critical components, as well as involving operators in autonomous maintenance.

## 1. PENDAHULUAN

Adanya peningkatan kebutuhan konsumsi masyarakat dan pertumbuhan industri manufaktur nasional menjadi salah satu sektor yang paling banyak menyumbang Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia pada tahun 2024, dengan kontribusi lebih dari 38%. Pertumbuhan industri tersebut menyebabkan perusahaan manufaktur dituntut untuk meningkatkan produktivitas, menjaga kualitas produk, serta meningkatkan efektivitas penggunaan mesin produksi agar mampu memenuhi target produksi. Faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan proses produksi adalah keandalan mesin produksi, terutama mesin *packaging* makanan yang beroperasi secara kontinu dalam sistem produksi massal [1], [2], [3].

Mesin *packaging* memiliki peranan penting dalam industri makanan karena berfungsi sebagai tahap akhir proses produksi yang menentukan kualitas kemasan, keamanan produk, ketepatan berat produk, serta tampilan produk sebelum dipasarkan kepada konsumen. Proses *packaging* yang tidak optimal dapat menyebabkan kerusakan kemasan, kebocoran produk, kesalahan sealing, hingga produk *reject* yang berdampak terhadap kerugian perusahaan. Selain itu, mesin *packaging* yang mengalami *downtime* secara berulang juga dapat menyebabkan terganggunya aliran produksi, keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan, serta meningkatnya biaya operasional perusahaan akibat tingginya aktivitas perbaikan mesin secara mendadak [4], [5], [6].

PT XYZ merupakan perusahaan yang fokus pada bisnis makanan yang berlokasi di Kota Batam dan bergerak dalam bidang produksi makanan. Dalam kegiatan produksinya, PT XYZ menggunakan mesin *packaging* otomatis tipe *vertical sealing packaging machine*. Mesin *packaging* tersebut memiliki kapasitas produksi rata-rata sebesar 750–850 pcs produk per jam atau sekitar 18.000–20.000 pcs produk per hari. Tingginya intensitas penggunaan mesin menyebabkan mesin *packaging* menjadi salah satu mesin kritis dalam proses produksi.

Data operasional PT XYZ dari Januari hingga Desember 2025 menunjukkan bahwa mesin *packaging* mengalami sejumlah masalah yang menyebabkan kinerja produksi perusahaan menurun. Kerugian mesin dan tingkat *downtime* yang tinggi menyebabkan proses produksi sering terganggu, yang

menyebabkan perusahaan tidak dapat mencapai target *output* yang telah ditetapkan. Menurut laporan produksi tahunan, perusahaan hanya dapat mencapai target produksi 540.000 unit per bulan dengan hasil hanya 475.000–495.000 unit. Kondisi ini menunjukkan masalah dalam sistem permesinan dan pemeliharaan yang menyebabkan waktu produksi yang lebih lama, produktivitas yang lebih rendah, dan kerugian bagi bisnis. Oleh karena itu, analisis efektivitas mesin diperlukan untuk menemukan sumber kerugian utama dan menentukan strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja produksi bisnis.

Pada industri manufaktur makanan, tingginya *breakdown losses* menyebabkan terganggunya kontinuitas produksi serta meningkatnya produk *defect*. Penelitian Rifaldi (2020) pada mesin *flexible packaging* menunjukkan bahwa *reduced speed losses* menjadi faktor dominan penyebab rendahnya *performance efficiency* mesin akibat kondisi material dan conveyor yang tidak stabil selama proses produksi berlangsung [7].

Selain menyebabkan penurunan output produksi, tingginya *downtime* mesin *packaging* juga berdampak terhadap meningkatnya jumlah *defect* produk. Berdasarkan data *quality control* perusahaan, jumlah produk cacat akibat kesalahan *sealing*, ketidaktepatan pemotongan kemasan, dan kebocoran produk mencapai rata-rata 7.000–9.000 pcs produk per bulan atau sekitar 4–6% dari total produksi bulanan. Persentase *defect* tersebut masih berada di atas standar toleransi perusahaan yaitu sebesar 2%. Tingginya produk *reject* menyebabkan perusahaan mengalami kerugian material produksi akibat pemborosan bahan baku kemasan, produk makanan, dan biaya *rework* produksi.

Laporan data *maintenance* perusahaan menunjukkan bahwa komponen biaya *corrective maintenance* mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun sebelumnya, yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.**  
Estimasi Biaya *Corrective Maintenance*

Tahun	Estimasi Biaya <i>Corrective Maintenance</i> (Rp)	Kenaikan (%)
2024	47.100.000	-
2025	62.880.000	33,50

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan peningkatan biaya sebesar 33,5% dari tahun sebelumnya.

Peningkatan biaya *corrective maintenance* pada tahun 2025 ini diperkirakan disebabkan oleh tingginya frekuensi kerusakan mesin packaging serta meningkatnya kebutuhan penggantian komponen kritis seperti sealing *heater*, *conveyor belt*, *bearing conveyor*, *sensor photoelectric*, dan *pneumatic actuator*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perusahaan masih didominasi oleh aktivitas *corrective maintenance*

Kondisi tersebut menunjukkan sistem perawatan pencegahan perusahaan tidak berjalan dengan baik. Selama ini perusahaan masih lebih banyak menerapkan *corrective maintenance* atau perbaikan setelah mesin mengalami kerusakan. Sistem *maintenance* seperti ini menyebabkan *downtime* mesin menjadi tinggi karena perbaikan dilakukan setelah komponen mengalami kerusakan berat. Namun penerapan *preventive maintenance* yaitu perawatan berkala yang baik mampu meningkatkan *reliability* mesin, memperpanjang umur komponen, mengurangi *downtime*, serta menjaga kestabilan proses produksi. Dalam konsep *Total Productive Maintenance*, *preventive maintenance* merupakan salah satu strategi utama untuk meningkatkan efektivitas peralatan produksi melalui keterlibatan operator dan bagian *maintenance* secara terintegrasi [8], [9].

Metode pendekatan yang digunakan dalam menilai efektivitas mesin adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE adalah indikator performansi mesin untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan mesin berdasarkan nilai *availability rate*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. *Availability rate* menunjukkan tingkat ketersediaan mesin selama proses produksi, *performance efficiency* merupakan kemampuan suatu mesin dalam mencapai target kecepatan produksi, sedangkan *quality rate* adalah kemampuan suatu mesin dalam menghasilkan produk sesuai standar kualitas perusahaan. Menurut *Japan Institute of Plant Maintenance*, Standar OEE global ideal adalah 85%, dengan aksesibilitas 90%, kinerja 95%, dan kualitas 99%. Nilai OEE dibawah standar menunjukkan kerugian produksi yang mengurangi efektivitas mesin [2], [5], [10].

Pengukuran OEE digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas aktual mesin dibandingkan kapasitas idealnya sehingga perusahaan dapat mengidentifikasi kerugian produksi yang terjadi. Penerapan OEE pada industri makanan terbukti

mampu meningkatkan efektivitas mesin dan menurunkan *downtime* produksi secara signifikan [1].

Metode OEE mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas mesin produksi. Selain pendekatan OEE, pendekatan *Six Big Losses* diperlukan untuk menganalisis kerugian atau kegagalan yang menyebabkan rendahnya tingkat efektivitas mesin. Kerugian tersebut mterjadi karena masalah *breakdown*, kehilangan pengaturan dan penyesuaian, kehilangan idling dan stoppages kecil, kehilangan kecepatan yang lebih rendah, kehilangan kesalahan proses, dan kehilangan efisiensi yang lebih rendah [11], [12].

Penelitian pada industri *flexible packaging* menunjukkan nilai OEE hanya sebesar 60,53% akibat tingginya *reduced speed losses* dan *breakdown losses*[7]. Selain itu, penelitian yang dilakukan pada industri makanan menunjukkan bahwa sebagai akibat dari banyaknya *downtime* dan *defect* produk selama proses produksi, nilai OEE mesin *packaging* hanya mencapai 74,21%, yang masih di bawah standar JIPM [4]. Studi lain juga menunjukkan bahwa penggunaan TPM bersama dengan analisis OEE dan *Six Big Losses* dapat meningkatkan *availability* mesin sebesar 11%, menurunkan *downtime* sebesar 20%, dan meningkatkan produktivitas total perusahaan manufaktur [13]. Studi yang menggunakan metode OEE dan *Six Big Losses* telah terbukti efektif dalam menemukan sumber kehilangan produktivitas pada berbagai jenis mesin produksi. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada mengukur tingkat efektivitas mesin dan menemukan faktor kerugian dominan, tanpa memberikan analisis yang spesifik terhadap kondisi mesin yang memiliki karakteristik operasional, pola kerusakan, dan target produksi yang berbeda pada mesin.

Kombinasi metode OEE dan *Six Big Losses* ini efektif digunakan sebagai alat evaluasi sistem *maintenance* karena mampu mengidentifikasi hubungan antara *downtime* mesin, kualitas produk, dan produktivitas produksi secara simultan. Implementasi *preventive maintenance* berbasis OEE terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional perusahaan manufaktur dan mendukung keberlanjutan sistem produksi jangka panjang [9]

Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis *preventive maintenance* pada mesin packaging makanan di PT XYZ Kota Batam perlu dilakukan untuk mengukur tingkat efektivitas mesin packaging dengan tujuan penelitian untuk mengevaluasi nilai

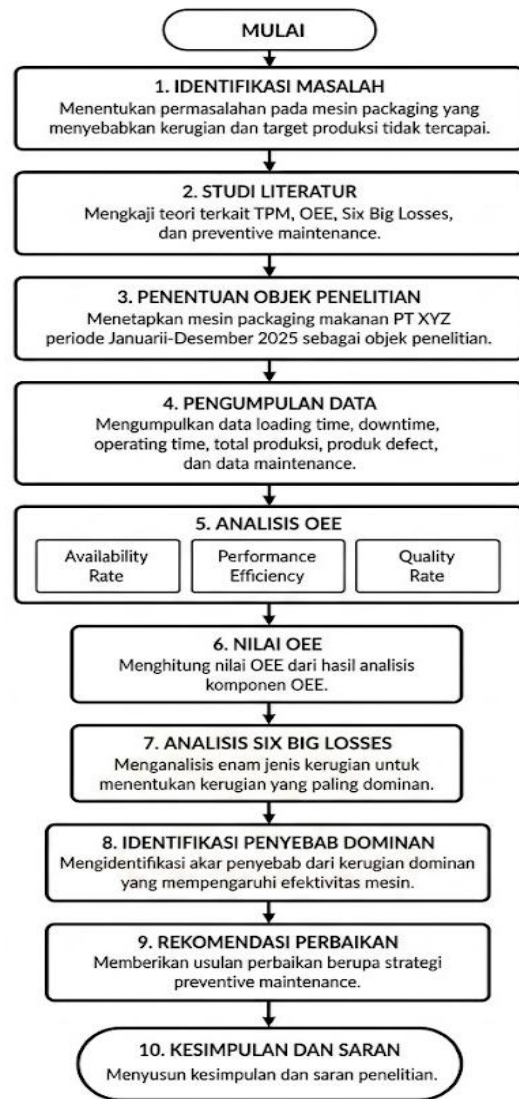
ketersediaan, efisiensi kinerja, dan tingkat kualitas, menemukan penyebab utama kerugian produksi berdasarkan enam kerugian besar; dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan perawatan pencegahan untuk meningkatkan kinerja mesin dan meningkatkan produktivitas organisasi.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini dimulai dengan tahap identifikasi masalah. Selanjutnya, penelitian dilakukan dengan melihat teori-teori yang berkaitan dengan *Effectiveness of Overall Equipment*, *Six Big Losses*, dan *preventive maintenance*. Teori-teori ini digunakan sebagai dasar untuk menyelesaikan masalah penelitian. Kemudian ditentukan objek penelitian yaitu mesin *packaging* makanan PT XYZ, yang diamati dari Januari hingga Desember 2025.

Pada tahap berikutnya, data dikumpulkan yang mencakup data waktu *loading*, *downtime*, waktu operasional, total produksi, jumlah produk yang rusak, dan data perawatan. Kemudian, metode OEE digunakan untuk menganalisis data yang telah diperoleh. Hasil dari perhitungan ini digunakan sebagai nilai OEE sebagai indikator efektivitas mesin *packaging*.

Selanjutnya, *Six Big Losses* dianalisis untuk menentukan kerugian mana yang paling banyak memengaruhi efisiensi mesin. Setelah kerugian utama ditemukan, penyebab utama masalah yang menghambat kinerja mesin dicari. Berdasarkan temuan tersebut, strategi perawatan pencegahan dibuat untuk mengurangi kerugian produksi dan meningkatkan efisiensi mesin. Tahap terakhir adalah membuat kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan hasil analisis. Adapun *flowchart* terkait penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung variabel OEE terdapat 3 komponen. Komponen pertama adalah tingkat *availability* mesin selama proses produksi, yang ditunjukkan pada rumus 1.

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \tag{1}$$

Kemudian untuk mengetahui *performance efficiency* atau kemampuan mesin untuk mencapai target produksi, perhitungan efisiensi kinerja menggunakan persamaan pada rumus 2.

$$Performance = \frac{Processed\ Amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \times 100\% \tag{2}$$

Sedangkan perhitungan tingkat kualitas dengan menggunakan persamaan pada rumus 3.

$$Quality\ Rate = \frac{Good\ Product}{Total\ Product} \times 100\ \% \tag{3}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). dengan mengkalikan antara *Availability*, *Performance*, dan *Quality* yang ditunjukkan pada persamaan rumus 4.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \tag{4}$$

Setelah mendapatkan nilai OEE, langkah berikutnya adalah menganalisis komponen *Six Big Losses*, yang merupakan 6 kategori kerugian utama yang menyebabkan mesin produksi menjadi kurang efektif dalam sistem manufaktur. Konsep ini merupakan bagian dari metode perawatan produksi total dan digunakan untuk menemukan sumber kerugian yang memengaruhi nilai efektivitas mesin secara keseluruhan.

*Six Big Losses* terdiri dari aktivitas kegagalan *breakdown losses*, *idling and minor stoppages*, *reduced speed losses*, *setup and adjustment losses*, *reduced yield losses*, dan *process defect losses*. Selanjutnya, hasil analisis *Six Big Losses* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama rendahnya efektivitas mesin, sehingga dapat dibuat rekomendasi perbaikan perawatan pencegahan yang sesuai dengan kondisi mesin PT XYZ. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan rekomendasi perbaikan pencegahan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Penelitian

Objek penelitian ini adalah mesin *packaging* makanan di PT XYZ Kota Batam dengan pengambilan data pada periode Januari sampai Desember 2025. Mesin yang diteliti merupakan mesin *automatic vertical packaging* yang digunakan untuk proses pengemasan produk makanan. Mesin *packaging* beroperasi selama 3 shift kerja dan memiliki kapasitas produksi ideal sebesar 800 pcs/jam atau sekitar 18.000–20.000 pcs produk per hari. Karena seluruh produk produksi harus melalui tahap pembungkus sebelum dipasarkan, mesin ini merupakan bagian penting dari proses produksi.

Berdasarkan hasil observasi dan pengumpulan data produksi serta *maintenance* selama periode penelitian, diperoleh data *loading time*, *downtime mesin*, *operating time*, total produksi, *good product*, dan jumlah produk defect seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.**  
Data Produksi dan *Downtime* Mesin *Packaging* Tahun 2025

Bulan	Loading Time (Jam)	Downtime (Jam)	Operating Time (Jam)	Total Produksi (pcs)	Produk Defect (pcs)	Good Product (pcs)
Januari	720	21	699	485.000	8.200	476.800
Februari	672	18	654	470.000	7.500	462.500
Maret	720	22	698	492.000	8.450	483.550
April	720	20	700	488.000	8.000	480.000
Mei	744	25	719	501.000	8.950	492.050
Juni	720	19	701	490.000	7.850	482.150
Juli	744	24	720	505.000	9.100	495.900
Agustus	744	23	721	503.000	8.850	494.150
September	720	20	700	489.000	8.000	481.000
Oktober	744	25	719	506.000	9.200	496.800
November	720	23	697	486.000	8.350	477.650
Desember	744	24	720	508.000	9.000	499.000
<b>Total</b>	<b>8.712</b>	<b>264</b>	<b>8.448</b>	<b>5.923.000</b>	<b>101.450</b>	<b>5.821.550</b>
Rata-rata	726	22	704	493.583	8.454	485.129

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa total *downtime* mesin *packaging* selama tahun 2025 mencapai 264 jam dengan rata-rata *downtime* sebesar 22 jam per bulan. Tingginya *downtime* menyebabkan *operating time* mesin berkurang sehingga output produksi perusahaan tidak mampu mencapai target produksi bulanan sebesar 540.000 pcs. Rata-rata output produksi aktual perusahaan hanya mencapai 493.583 pcs per bulan atau sekitar 91,40% dari target produksi perusahaan.

Selain itu, jumlah produk *defect* selama periode penelitian mencapai total 101.450 pcs dengan rata-rata defect sebesar 8.454 pcs per bulan atau sekitar 4–6% dari total produksi bulanan. Tingginya jumlah produk defect menunjukkan bahwa kualitas hasil *packaging* masih belum optimal dan menyebabkan meningkatnya pemborosan material produksi perusahaan.

#### 3.1.1. Perhitungan *Availability Rate*

*Availability rate* digunakan untuk mengetahui tingkat ketersediaan mesin selama proses produksi berlangsung. *Availability* menunjukkan seberapa besar waktu operasi mesin dibandingkan waktu produksi yang tersedia. Perhitungan *availability* pada Januari 2025 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Availability &= \frac{operating\ Time}{Loading\ Time} \times 100\ \% \\
 &= \frac{699}{720} \times 100\ \% \\
 &= 97,08\ \%
 \end{aligned}$$

Kemudian dihitung juga dalam 1 periode tahunan. Adapun hasil perhitungan *availability rate* selama tahun 2025 ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.**

Hasil Perhitungan *Availability Rate*

Bulan	Loading Time (Jam)	Operating Time (Jam)	Availability (%)
Januari	720	699	97,08
Februari	672	654	97,32
Maret	720	698	96,94
April	720	700	97,22
Mei	744	719	96,64
Juni	720	701	97,36
Juli	744	720	96,77
Agustus	744	721	96,91
September	720	700	97,22
Oktober	744	719	96,64
November	720	697	96,81
Desember	744	720	96,77
<b>Rata-rata</b>	<b>726</b>	<b>704</b>	<b>97,00</b>

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan mesin *packaging* selama tahun 2025 rata-rata sebesar 97,00%, yang memenuhi standar perawatan mesin *Japan Institute of Plant* sebesar minimal 90%. Ini menunjukkan bahwa tingkat kesiapan operasi mesin *packaging* PT XYZ tergolong baik meskipun ada *downtime* selama proses produksi.

**3.1.2. Perhitungan *Performance Efficiency***

Perhitungan *performance efficiency* digunakan untuk menganalisis kemampuan mesin dalam mencapai target kecepatan produksi berdasarkan kapasitas ideal mesin. Perhitungan *performance efficiency* pada Januari 2025 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Performance} &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100 \% \\
 &= \frac{485.000 \times 0,001251}{699} \times 100 \% \\
 &= 86,77 \%
 \end{aligned}$$

Adapun hasil perhitungan *performance* selama tahun 2025 ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.**

Hasil Perhitungan *Performance Efficiency*

Bulan	Total Produksi (pcs)	Operating Time (Jam)	Kapasitas Ideal (pcs/jam)	Performance Efficiency (%)
Januari	485.000	699	800	86,77
Februari	470.000	654	800	89,83
Maret	492.000	698	800	88,11
April	488.000	700	800	87,14
Mei	501.000	719	800	87,10
Juni	490.000	701	800	87,37
Juli	505.000	720	800	87,67
Agustus	503.000	721	800	87,20
September	489.000	700	800	87,32
Oktober	506.000	719	800	87,97
November	486.000	697	800	87,16
Desember	508.000	720	800	88,19
<b>Rata-rata</b>	<b>493.583</b>	<b>704</b>	<b>800</b>	<b>87,49</b>

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata *performance efficiency* sebesar 87,49%. Jumlah ini masih dibawah standar JIPM ideal sebesar 95%. Rendahnya *performance efficiency* dapat disebabkan karena *reduced speed losses, minor stoppage, ketidakstabilan conveyor belt, serta gangguan sensor photoelectric* selama proses produksi berlangsung.

**3.1.3. Perhitungan *Quality Rate***

Fungsi perhitungan *quality rate* untuk mengetahui kemampuan mesin menghasilkan *output* produk sesuai standar kualitas perusahaan. Perhitungan *quality rate* selama tahun 2025 ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.**

Hasil Perhitungan *Quality Rate*

Bulan	Total Produksi (pcs)	Produk Defect (pcs)	Good Product (pcs)	Quality Rate (%)
Januari	485	8.2	476.8	98,31
Februari	470	7.5	462.5	98,40
Maret	492	8.45	483.55	98,28
April	488	8	480	98,36
Mei	501	8.95	492.05	98,21
Juni	490	7.85	482.15	98,40
Juli	505	9.1	495.9	98,20
Agustus	503	8.85	494.15	98,24
September	489	8	481	98,36
Oktober	506	9.2	496.8	98,18

November	486	8.35	477.65	98,28
Desember	508	9	499	98,23
<b>Rata-rata</b>	<b>493.583</b>	<b>8.454</b>	<b>485.129</b>	<b>98,29</b>

### 3.1.4 Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Nilai OEE dihitung berdasarkan hasil perkalian *availability rate*, *performance efficiency*, dan *quality rate*. Perhitungan OEE dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 OEE &= Availability \times Performance \times Quality \\
 &= 97.00\% \times 87.49\% \times 98.29\% \\
 &= 83.42\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, ditemukan bahwa mesin *packaging* PT XYZ memiliki nilai OEE rata-rata 83,42%, dimana kondisi tersebut masih dibawah standar ideal JIPM sebesar 85%. Oleh karena itu, efektivitas mesin *packaging* PT XYZ dianggap belum optimal. Standar JIPM ini ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.**  
Hasil Perhitungan Nilai OEE

Komponen OEE	Nilai (%)	Standar JIPM (%)	Keterangan
Availability Rate	97,00	≥ 90	Memenuhi Standar
Performance Efficiency	87,49	≥ 95	Belum Memenuhi
Quality Rate	98,29	≥ 99	Belum Memenuhi
<b>Nilai OEE</b>	<b>83,42</b>	<b>≥ 85</b>	<b>Belum Optimal</b>

### 3.1.5. Analisis Six Big Losses

Fungsi *Six Big Losses* untuk mengetahui 6 faktor dominan penyebab rendahnya efektivitas mesin *packaging* di PT XYZ. Berikut analisis *Six Big Losses* yang ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.**  
Hasil Analisis Six Big Losses

Six Big Losses	Total Loss Time (Jam)	Persentase (%)	Keterangan
Kegagalan karena Breakdown Losses	83,03	31,45	Sangat Tinggi
Kegagalan karena Setup and Adjustment Losses	31,20	11,82	Sedang

Six Big Losses	Total Loss Time (Jam)	Persentase (%)	Keterangan
Kegagalan karena Idling and Minor Stoppages	49,21	18,64	Tinggi
Kegagalan karena Reduced Speed Losses	65,28	24,73	Tinggi
Kegagalan karena Process Defect Losses	25,28	9,58	Sedang
Kegagalan karena Reduced Yield Losses	9,98	3,78	Rendah
<b>Total</b>	<b>264,00</b>	<b>100,00</b>	

Berdasarkan analisis pada *Six Big Losses* diketahui bahwa faktor kegagalan berasal dari *Breakdown Losses* sebesar 31,45%, *Reduced Speed Losses* sebesar 24,73%, dan *Idling and Minor Stoppages* sebesar 18,64%. *Breakdown losses* menjadi faktor dominan akibat tingginya frekuensi kerusakan pada *sealing system*, *conveyor system*, dan *pneumatic actuator*. Kerusakan tersebut menyebabkan mesin berhenti secara mendadak sehingga *operating time mesin* berkurang dan target produksi perusahaan tidak tercapai.

*Reduced speed losses* terjadi akibat penurunan kecepatan mesin selama proses produksi karena kondisi *conveyor* yang tidak stabil, sensor photoelectric yang kurang responsif, serta keausan pada *bearing conveyor*. Selain itu, *idling and minor stoppages* disebabkan oleh tersangkutnya material kemasan pada area *sealing* dan keterlambatan *feeding* produk ke conveyor sehingga mesin sering mengalami penghentian singkat selama proses produksi berlangsung.

### 3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin *packaging* makanan PT XYZ memiliki tingkat efektivitas yang belum maksimal. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* yang diperoleh hanya 83,42%, atau masih dibawah standar 85% yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa mesin *packaging* belum mampu memanfaatkan waktu produksi secara maksimal untuk menghasilkan output sesuai target perusahaan. Nilai OEE tersebut berasal dari kontribusi dari gabungan variabel *availability rate*

sebesar 97,00%, *performance efficiency* sebesar 87,49%, dan *quality rate* sebesar 98,29%

Berdasarkan ketiga variabel tersebut dapat diketahui bahwa *availability rate* memiliki nilai tertinggi dan telah memenuhi standar JIPM minimal sebesar 90%. Tingginya *availability rate* menunjukkan bahwa mesin *packaging* memiliki tingkat kesiapan operasi yang cukup baik. Kemudian rendahnya nilai *performance efficiency* sebesar 87,49% menunjukkan bahwa mesin belum mampu bekerja pada kapasitas. Adapun nilai *quality rate* sebesar 98,29% menunjukkan bahwa kualitas hasil produksi mesin *packaging* belum memenuhi standar *world class* sebesar  $\geq 99\%$ . Kondisi ini mengindikasikan masih terdapat produk cacat yang dihasilkan selama proses produksi, seperti kesalahan *sealing*, ketidaktepatan pemotongan kemasan, dan kebocoran produk.

Menurut hasil pada analisis *Six Big Losses*, kerugian *breakdown* menjadi kerugian terbesar dengan persentase 31,45%. Tingkat kerugian yang tinggi menunjukkan bahwa sistem perawatan pencegahan perusahaan masih kurang efektif. Selama ini perusahaan masih lebih banyak menerapkan *corrective maintenance*, yaitu melakukan perbaikan setelah mesin mengalami kerusakan. Sistem *maintenance* seperti ini menyebabkan komponen mesin dibiarkan terus beroperasi hingga mengalami kerusakan berat sehingga *downtime* mesin menjadi tinggi dan proses produksi harus dihentikan secara mendadak.

Tingginya *breakdown losses* memberikan dampak langsung terhadap penurunan output produksi perusahaan. Berdasarkan data produksi diketahui bahwa perusahaan mengalami kehilangan output produksi sebesar 45.000–60.000 pcs per bulan akibat *downtime mesin* dan penurunan performa produksi. Selain itu, *downtime* yang tinggi juga menyebabkan peningkatan biaya *maintenance* perusahaan karena perusahaan harus melakukan penggantian komponen secara mendadak dengan biaya yang lebih besar dibandingkan *preventive maintenance* terjadwal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem *maintenance* yang tidak terencana dapat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian produksi dan pemborosan biaya operasional.

Selain *breakdown losses*, *reduced speed losses* sebesar 24,73% juga memberikan kontribusi besar terhadap rendahnya nilai OEE mesin *packaging*.

*Reduced speed losses* terjadi ketika mesin masih beroperasi tetapi tidak mampu bekerja sesuai kapasitas desainnya. Pada penelitian ini, penurunan kecepatan mesin disebabkan oleh kondisi *conveyor belt* yang mulai aus, *bearing conveyor* yang mengalami gesekan tinggi, sensor *photoelectric* yang kurang responsif, dan ketidakstabilan tekanan *pneumatic*.

Tingginya nilai *process defect losses* sebesar 9,58% menunjukkan bahwa kualitas hasil *packaging* produk masih belum optimal. Produk defect yang dihasilkan selama penelitian didominasi oleh kesalahan *sealing*, kemasan bocor, ketidaktepatan pemotongan kemasan, dan posisi *sealing* yang tidak simetris. Berdasarkan data *quality control* perusahaan, jumlah produk *reject* mencapai rata-rata 7.000–9.000 pcs per bulan atau sekitar 4–6% dari total produksi bulanan. Nilai tersebut masih berada di atas batas toleransi *defect* perusahaan yaitu sebesar 2%.

Produk *defect* disebabkan oleh ketidakstabilan suhu *sealing heater*, tekanan *pneumatic* yang berubah-ubah, serta posisi plastik kemasan yang sering bergeser saat melewati *conveyor*. Selain itu, operator produksi masih melakukan setting parameter mesin secara manual sehingga hasil setting sangat bergantung pada pengalaman operator. Ketidaktepatan setting suhu *sealing* dan tekanan *pneumatic* menyebabkan kualitas *sealing* produk menjadi tidak konsisten dan meningkatkan risiko kebocoran kemasan produk makanan.

Berdasarkan hal tersebut, perusahaan perlu melakukan usulan perbaikan sistem *preventive maintenance* secara menyeluruh untuk meningkatkan efektivitas mesin *packaging*. Perbaikan yang dapat dilakukan antara lain menyusun jadwal *preventive maintenance* berkala berdasarkan umur pakai komponen kritis mesin, meningkatkan inspeksi rutin terhadap *sealing heater*, *conveyor belt*, *bearing conveyor*, sensor *photoelectric*, dan *pneumatic actuator*, serta melakukan penggantian komponen sebelum terjadi kerusakan berat.

Selain itu, perusahaan juga perlu menerapkan *autonomous maintenance* dengan melibatkan operator produksi dalam aktivitas *maintenance* sederhana seperti *cleaning*, *lubrication*, *inspection*, dan pengecekan kondisi mesin sebelum produksi dimulai. Penerapan *autonomous maintenance* dapat membantu mendeteksi kerusakan mesin lebih awal sehingga potensi *breakdown* dapat dikurangi.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin *packaging* PT XYZ memiliki nilai OEE rata-rata 83,42%. Nilai ini masih dibawah standar ideal 85% dari *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), sehingga efektivitas mesin *packaging* dapat dikategorikan belum optimal. Rendahnya nilai OEE menunjukkan bahwa masih terdapat berbagai kerugian produksi yang menyebabkan mesin belum mampu bekerja secara maksimal sesuai kapasitas ideal perusahaan.
2. Berdasarkan hasil perhitungan 3 komponen OEE diperoleh nilai *availability rate* sebesar 97,00%, *performance efficiency* sebesar 87,49%, dan *quality rate* sebesar 98,29%. Nilai *availability rate* telah memenuhi standar JIPM minimal 90%, yang menunjukkan bahwa tingkat kesiapan operasi mesin sudah cukup baik. Namun besarnya *performance efficiency* dan *quality rate* masih berada dibawah standar ideal masing-masing sebesar 95% dan 99%. Rendahnya nilai *performance efficiency* adalah penyebab utama rendahnya nilai total OEE karena mesin belum mampu bekerja pada kecepatan produksi ideal akibat *reduced speed losses* dan *minor stoppage* selama proses produksi berlangsung.
3. Analisis *Six Big Losses* menunjukkan variabel kerugian terbesar berasal dari *breakdown losses* sebesar 31,45%, *reduced speed losses* sebesar 24,73%, dan *idling and minor stoppages* sebesar 18,64%. Tingginya *breakdown losses* disebabkan oleh sering terjadinya kerusakan pada *sealing system*, *conveyor system*, *sensor photoelectric*, dan *pneumatic actuator*. Sementara itu, *reduced speed losses* terjadi akibat penurunan performa *conveyor belt*, *bearing conveyor* yang aus, serta ketidakstabilan sistem *pneumatic* sehingga mesin tidak mampu mencapai kecepatan produksi ideal.

#### SARAN

Perusahaan disarankan untuk melakukan perawatan pencegahan secara teratur pada komponen penting seperti sistem *sealing*, sistem *conveyor*, *sensor photoelectric*, dan *pneumatic actuator* dan melakukan inspeksi, pelumasan, kalibrasi, dan penggantian komponen secara teratur. Adapun untuk meningkatkan kualitas produksi dan efisiensi mesin *packaging*, nilai OEE harus dipantau dan operator harus terlibat dalam kegiatan perawatan otonom. Kemudian untuk peneliti disarankan melakukan

pengembangan kajian yang lebih komprehensif melalui penguatan pendekatan kuantitatif maupun integrasi dengan pendekatan kualitatif guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin. Selain itu, dapat diperluas cakupan analisis terhadap aspek teknis, operasional, dan sistem pemeliharaan sehingga akar penyebab kerugian produksi dapat diidentifikasi secara lebih detail serta menghasilkan rekomendasi perbaikan yang lebih optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Gupta and S. Vardhan, "Optimizing OEE, productivity and production cost for improving sales volume in an automobile industry through TPM: A case study," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 54, no. 10, pp. 2976–2988, May 2016, doi: 10.1080/00207543.2016.1145817.
- [2] P. Muchiri and L. Pintelon, "Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): Literature review and practical application discussion," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 46, no. 13, pp. 3517–3535, Jul. 2008, doi: 10.1080/00207540601142645.
- [3] B. Melesse Workneh Wakjira, A. Pal Singh, M. Workneh Wakjira  $\alpha$ , and A. Pal Singh  $\sigma$ , "Global Journal of researches in engineering Industrial engineering Total Productive Maintenance: A Case Study in Manufacturing Industry Total Productive MaintenanceA Case Study in Manufacturing Industry Total Productive Maintenance: A Case Study in Manufacturing Industry," *Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal Publisher: Global Journals Inc*, vol. 12.
- [4] D. Zulwi, A. Tifani, H. Wibowo, and M. W. Wardana, "PENDEKATAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES DALAM MENGUKUR PRODUKTIVITAS MESIN SHEETER DI PT. X."
- [5] A. Jain, R. S. Bhatti, and H. Singh, "OEE enhancement in SMEs through mobile maintenance: A TPM concept," *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 32, no. 5, pp. 503–516,

- May 2015, doi: 10.1108/IJQRM-05-2013-0088.
- [6] C. Wijaya and I. Wayan Sukania, “ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSES DI PT X,” 2023.
- [7] M. R. Rifaldi, G. Kec, P. Rebo, and J. Timur, “Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tandem 03 Di PT. Supernova Flexible Packaging,” *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 2, no. 2, 2020.
- [8] I. P. S. Ahuja and J. S. Khamba, “Total productive maintenance: Literature review and directions,” 2008. doi: 10.1108/02656710810890890.
- [9] D. Ruiz-Hernández, J. M. Pinar-Pérez, and D. Delgado-Gómez, “Multi-machine preventive maintenance scheduling with imperfect interventions: A restless bandit approach,” *Comput. Oper. Res.*, vol. 119, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.cor.2020.104927.
- [10] D. N. Gandhi and V. Deshpande, “A REVIEW OF TPM TO IMPLEMENT OEE TECHNIQUE IN MANUFACTURING INDUSTRY,” 2018.
- [11] I. S. Muthalib, M. Rusman, and G. L. Griseldis, “Overall Equipment Effectiveness (OEE) analysis and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) on Packer Machines for minimizing the Six Big Losses-A cement industry case,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Aug. 2020. doi: 10.1088/1757-899X/885/1/012061.
- [12] R. Dita Oktafia and R. Septiari, “PENERAPAN TPM MENGGUNAKAN OEE DAN SIX BIG LOSSES UNTUK MENGEVALUASI EFEKTIVITAS MESIN RING FRAME (STUDI KASUS: PT. XYZ),” *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 8, no. 2, 2025.
- [13] H. Larsen, L. Salomon, and M. A. Saryatmo, “PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN MILL DENGAN MENGGUNAKAN METODE OEE, SIX BIG LOSSES DAN FMECA,” 2024.