

## Perbaikan Kualitas Produk *Foamer* dengan Metode *Total Productive Maintenance* di PT. Mayora Indah

Barda Mahendra\*<sup>1</sup>, Prihantoro Syahdu Sutopo<sup>2</sup>

Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddi Dharma

e-mail: \*<sup>1</sup> [bar.da.mahendra86@gmail.com](mailto:bar.da.mahendra86@gmail.com), <sup>2</sup> [prihantoro.sutopo@gmail.com](mailto:prihantoro.sutopo@gmail.com)

\* Korespondensi: [paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aims to reduce downtime on line 4 due to instability issues with the booster maximator at PT. Torabika Eka Semesta. The method used is Total Productive Maintenance (TPM), utilizing Fishbone and Scatter Diagram analysis to identify the root cause of the problem. The results indicate that downtime due to this issue was successfully reduced from 1142 minutes to 337 minutes, achieving a reduction of 70.31%. The improvement in production quality is also reflected in the significant decrease in foamer rejects following the implementation of corrective actions.*

**Keywords :** *Productive Maintenance, downtime, booster maximator, foamer reject, Fishbone analysis*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan *downtime* pada *line 4* akibat masalah pada *booster maximator* yang tidak stabil di PT. Torabika Eka Semesta. Metode yang digunakan adalah *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan analisis *Fishbone* dan *Scatter Diagram* untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *downtime* akibat masalah tersebut berhasil dikurangi dari 1142 menit menjadi 337 menit, atau penurunan sebesar 70,31%. Peningkatan kualitas produksi juga tercermin dalam penurunan *reject foamer* yang signifikan setelah implementasi perbaikan.

**Kata Kunci:** *Total Productive Maintenance, downtime, booster maximator, reject foamer, analisis Fishbone*

### PENDAHULUAN

Perusahaan Torabika Eka Semesta divisi Creamer, yang bergerak di sektor makanan dan minuman, memiliki target *Key Performance Indicators* (KPI) yang ketat untuk mengukur efektivitas produksi, termasuk *Technical Breakdown* dan *reject product*. Fokus penelitian ini adalah pada penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) di Departemen Produksi untuk meningkatkan pencapaian KPI, khususnya dalam pengurangan *Technical Breakdown* dan peningkatan kualitas produk foamer (Al Azmi, et al., 2023).

TPM adalah metode manajemen yang berfokus pada pemeliharaan preventif mesin produksi dengan partisipasi seluruh karyawan untuk mencapai efisiensi optimal (Michael

Brown, 2021). Penelitian ini mengkaji dampak penerapan TPM terhadap pengurangan *downtime* mesin, peningkatan produktivitas, dan penurunan *reject rate* pada mesin *Maximator*. Studi ini juga mengintegrasikan teori-teori terkait dan mengulas penelitian sebelumnya yang relevan, menunjukkan pentingnya TPM dalam mencapai target produksi yang lebih tinggi (Sarah White, 2020).

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder dari periode Januari hingga Juni 2024, dengan fokus pada area produksi, khususnya di bagian *mixing Maximator*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan tentang efektivitas TPM dalam meminimalkan *reject rate foamer* dan meningkatkan performa mesin di lingkungan

produksi.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk mengatasi masalah pada mesin *Maximator* di PT. Torabika Eka Semesta divisi *Creamer*. TPM adalah pendekatan manajemen yang komprehensif, melibatkan seluruh karyawan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional mesin dengan tujuan utama mencapai "zero breakdowns" dan "zero defects" (Maria Rodriguez, 2020).

Implementasi TPM dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan siklus PDCA (Plan-Do-Check-Action) (Astutik, 2022). Siklus PDCA terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. *Plan*: Perencanaan perbaikan dengan mengidentifikasi masalah utama pada mesin *Maximator*, termasuk analisis korelasi variabel menggunakan analisis *regresi linear* untuk menentukan pola atau kecenderungan kerusakan mesin (Eko Santoso, 2021).

**Analisis Regresi Linear**

Rumus Persamaan *Regresi Linear*:

$$y = a + bx \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

**y** adalah variabel dependen (misalnya frekuensi kerusakan).

**x** adalah variabel independen (misalnya waktu operasional).

**b** adalah koefisien regresi yang menunjukkan kemiringan garis.

**a** adalah intersep yang menunjukkan nilai y ketika  $x=0$ .

Menghitung Nilai R (Koefisien Determinasi):

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n} \dots\dots\dots (3)$$

Hitung nilai R (koefisien determinasi) untuk menentukan kekuatan hubungan antara x dan y:

$$R^2 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (4)$$

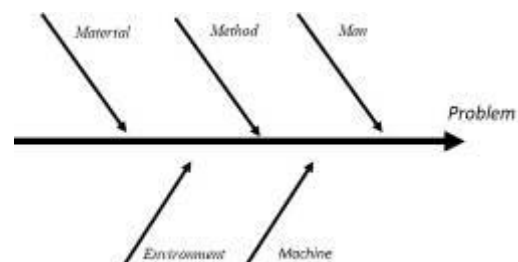
Nilai  $R^2$  mendekati 1 menunjukkan hubungan yang kuat antara variabel x dan y (Widodo, J., & Pramudia, 2020).

Tabel 1. Interpretasi Nilai R Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Cukup
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

(Sumber: Jaya, 2020)

**Analisis Fishbone Diagram:**



Gambar 1. Fishbone Diagram

(Purwanto & Jaqin, 2021)

2. *Do*: Pelaksanaan rencana perbaikan berdasarkan analisis sebelumnya, termasuk tindakan preventif seperti penjadwalan pemeliharaan rutin dan penguatan keterlibatan karyawan dalam proses pemeliharaan (Mufid, L., & Kurniawati, 2023).
3. *Check*: Evaluasi efektivitas perbaikan yang dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan setelah implementasi perbaikan. Alat evaluasi yang digunakan meliputi diagram Pareto, histogram, dan diagram pengendalian (Dian Prasetyo, 2022).
4. *Action*: Standarisasi prosedur baru berdasarkan hasil evaluasi untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan dapat diterapkan secara berkelanjutan dan mencegah masalah

terulang kembali (Nugroho, R., & Nurhaliza, 2021).

Penelitian ini mengandalkan data primer yang dikumpulkan melalui observasi langsung dan catatan produksi selama periode Januari hingga Juni 2024. Data sekunder yang digunakan meliputi catatan historis dari perusahaan dan jurnal ilmiah terkait yang mendukung analisis efektivitas penerapan TPM.

Hasil dari implementasi TPM akan diukur berdasarkan indikator pengurangan downtime mesin, peningkatan produktivitas, dan penurunan *reject rate* pada produk *foamer*. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas produk dan efisiensi operasional di PT. Torabika Eka Semesta divisi Creamer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

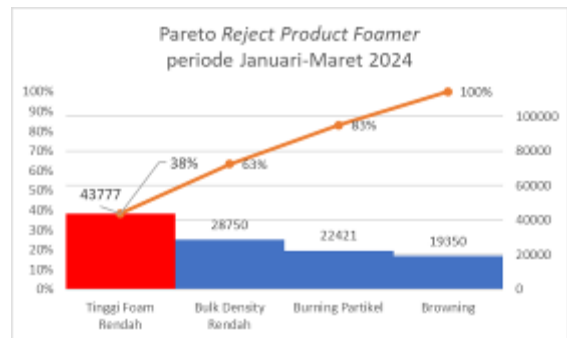
### HASIL

#### 1. Data Penelitian

Pada periode Januari hingga Maret, data *reject foamer* menunjukkan angka yang signifikan, dengan total *reject* mencapai 114298 kg. Jenis *reject* yang paling dominan adalah tinggi *foam* rendah dengan total 43777 kg, menyumbang rasio 1,50% dari total *reject* dilihat dari tabel 2 dibawah. Data ini menunjukkan adanya masalah serius dalam kualitas produk.

Tabel 2. *Reject Foamer* Selama Periode Januari-Maret 2024

<i>Reject Foamer</i>	Total (kg)	% Rasio
<b>Total produk</b>	<b>2841600</b>	
Tinggi <i>Foam</i> Rendah	43777	1,50%
<i>Bulk Density</i> Rendah	28750	1,00%
<i>Burning Partikel</i>	22421	0,80%
<i>Browning</i>	19350	0,70%
<b>Total</b>	<b>114298</b>	<b>4,00%</b>
% Rasio	4,00%	



Gambar 2. *Pareto Reject Product Foamer* periode Januari-maret 2024

#### 2. Identifikasi Masalah

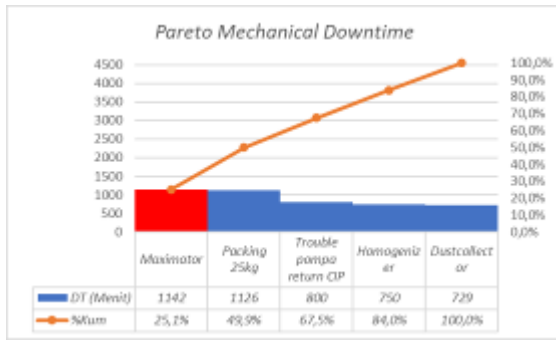
Berdasarkan pengamatan, ditemukan bahwa masalah utama terkait dengan mesin *maximator*. Tinggi *foam* pada seduhan kopi tidak sesuai terlihat pada gambar 2 dengan standar yang ditetapkan (0,8 - 1,2 cm) karena *pressure* yang dihasilkan mesin tidak stabil. Grafik korelasi menunjukkan hubungan yang sangat kuat ( $R^2 = 1$ ) antara *reject* tinggi *foam* rendah dan *downtime* mesin *maximator* terlihat pada tabel 3.



Gambar 3. Tinggi *Foam* tidak Standar

Tabel 3. *Mechanical Downtime Line 4 Foamer* (Januari- Maret 2024)

Mesin	Downtime (Menit)	Rasio (%)
<i>Maximator</i>	1142	1,75%
<i>Packing 25kg</i>	1126	1,72%
<i>Trouble Pompa</i>	800	1,22%
<i>Homogenizer</i>	750	1,15%
<i>Duscollector</i>	729	1,11%
<b>Total</b>	<b>4547</b>	<b>7,0%</b>



Gambar 4. Pareto Mechanical Downtime periode Januari-maret 2024

Tabel 4. Perbandingan Reject Tinggi Foam Rendah dengan Downtime Mesin Maiximator

Bulan	Reject (Kg)	Downtime (menit)
Januari	12330	322
Februari	14520	379
Maret	16927	442
<b>Total</b>	<b>43777</b>	<b>1142</b>

Perhitungan metode regresi linier:

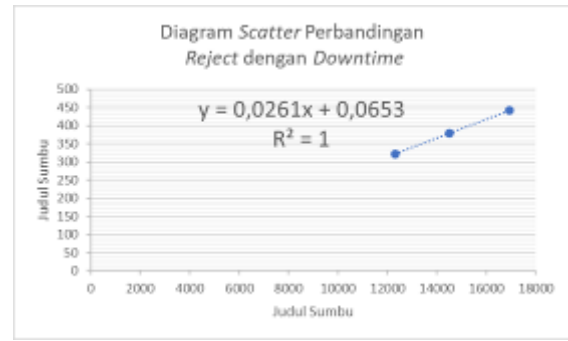
Tabel 5. Reject dan Downtime untuk menghitung Diagram Scatter

Bulan	Reject (x)	Downtime (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
Jan	12330	322	3970260	15202900	103684
Feb	14520	379	5503080	21083400	143641
Mar	16927	442	7481774	28652890	195364
<b>Total</b>	<b>43777</b>	<b>1142</b>	<b>16955074</b>	<b>649382629</b>	<b>1306449</b>

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{828111}{31722158} = 0,0261$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n} = \frac{0,1958}{3} = 0,0653$$

$$R^2 = \frac{(n\sum xy - \sum x \sum y)^2}{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)} = 1$$



Gambar 5. Diagram Scatter Perbandingan Reject dengan Downtime

### 3. Kinerja KPI Departemen Teknik

Data KPI menunjukkan bahwa Reduce Breakdown selama periode Januari hingga Maret masih belum mencapai target range KPI Teknik pada tabel 7 dengan nilai rata-rata 3,81%. Hal ini menegaskan perlunya perbaikan dalam mengurangi downtime mesin.

Tabel 6. Range KPI Teknik

Range KPI Teknik	Kategori
2,75 %	A
3	B
3,25	C
3,5	D
4,5	E

Tabel 7. KPI Departemen Teknik Periode Januari-Maret 2024

KPI Teknik	Total	Kategori
Reduce Breakdown	3,81%	B
Energy Consumption Electrical	170,36	A
Energy Consumption Gas	98,17	A
Energy Consumption Water	1,59	A
Repair Maintenance Cost	74,38	A

### 4. Analisis Downtime

Data stratifikasi menunjukkan bahwa downtime teknik paling dominan berasal dari mesin maximator. Pengujian menunjukkan bahwa downtime pada mesin maximator mencapai 1.142 menit pada akhir periode penelitian dilihat dari pada gambar 3 pareto mechanical downtime.

Analisa Fishbone:





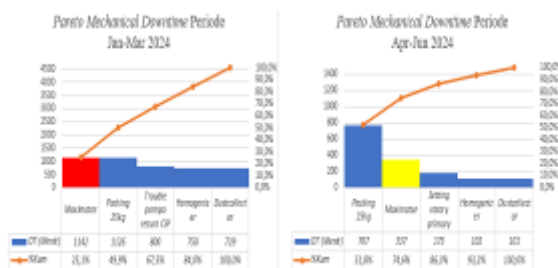
Gambar 9. Jadwal Sesudahnya (Penggantian Seal)

3. Evaluasi Hasil Perbaikan

Setelah implementasi perbaikan, data menunjukkan penurunan yang signifikan dalam *downtime* mesin *maximator* dari 1.142 menit menjadi 337 menit, atau penurunan sebesar 70.3% terlihat dari tabel 8. Selain itu, *reject foamer* juga menurun dari 114.298 kg menjadi 72.969 kg terlihat pada tabel 9 sehingga tinggi foam tinggi sesuai standar pada gambar 10 dalam periode April-Juni 2023.

Tabel 8. Mechanical Downtime Periode April-Juni 2024 ( Sesudah Perbaikan)

Mesin	Downtime (Menit)	Rasio (%)
Packing 25kg	767	1,17%
Maximator	337	0,52%
Setting Rotary	173	0,26%
Homogenizer	102	0,16%
Duscollector	101	0,15%
<b>Total</b>	<b>1480</b>	<b>2,3%</b>



Gambar 10. Grafik Pareto Downtime Mechanical Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Tabel 9. Reject Foamer Periode April-Juni 2024 (Setelah Perbaikan)

Reject Foamer	Total (kg)	% Rasio
<b>Total produk</b>	<b>6659244</b>	
Bulk Density Rendah	28658	1,0%
Burning Partikel	16002	0,6%
Browning	15391	0,5%
Tinggi Foam Rendah	12918	0,5%
<b>Total</b>	<b>72969</b>	<b>2,6%</b>
% Rasio	1,1%	



Gambar 11. Tinggi Foam Standar Setelah Perbaikan

KESIMPULAN DAN SARAN  
KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada mesin *maximator* di PT. Torabika Eka Semesta, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penurunan *Reject Rate*: Setelah penerapan TPM, *reject rate* pada produksi foamer mengalami penurunan signifikan, dari 11,16% sebelum perbaikan menjadi 10,51%. Ini menunjukkan efektivitas TPM dalam meningkatkan kualitas produksi.
- Pengurangan *Downtime*: *Downtime* mesin *maximator* juga berhasil diturunkan dari 1.142 menit sebelum penerapan TPM menjadi 337 menit setelah penerapan. Peningkatan ini dicapai melalui perbaikan seperti penggantian *seal*, pembersihan *spring booster*, dan pemantauan suhu pompa oli.
- Efektivitas TPM: Penerapan TPM terbukti efektif dalam mengurangi *reject rate* dan *downtime* mesin. Dengan perawatan rutin, kinerja mesin *maximator* menjadi lebih

stabil dan efisien, berdampak positif pada kualitas produk yang dihasilkan.

## SARAN

Untuk mempertahankan dan meningkatkan hasil yang dicapai, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

- a. Jadwal Pemeliharaan Rutin: Tetapkan jadwal rutin untuk pembersihan dan penggantian komponen penting mesin maximator agar selalu dalam kondisi optimal.
- b. Pemantauan Berkala: Lakukan pemantauan secara berkala terhadap kinerja mesin, termasuk pengukuran pressure, suhu, dan kondisi fisik komponen untuk deteksi dini masalah.
- c. Pelibatan Tim: Libatkan seluruh tim dalam program TPM melalui pelatihan dan sosialisasi rutin untuk memastikan kontribusi setiap anggota dalam menjaga kinerja mesin.
- d. Evaluasi Berkala: Adakan evaluasi rutin terhadap hasil penerapan TPM untuk mengukur dampak positif dan menentukan langkah perbaikan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Azmi, M. D., Alhilman, J., & Pamoso, A. (2023). Usulan Perancangan Formulit Pemeliharaan Mesin Duan KWEI di PT XYZ Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) dan Overall Equipment Effectiveness (OEE). *EProceedings of Engineering*, 10(3).
- Astutik, W. (2022). *Simulasi Peningkatan Kualitas Secara Kontinu Dengan Metode Waste Assessment Model (Wam) Dan Metode Deming Cycle (Pdca) Untuk Mereduksi Pemborosan Pada Perusahaan Manufaktur Tepung Tapioka*. Universitas Hasanuddin.
- Dian Prasetyo, E. S. (2022). Evaluasi Penerapan TPM pada Proses Produksi di Industri Otomotif. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 16(2), 67–78.
- Eko Santoso, F. H. (2021). Implementasi Total Productive Maintenance untuk Mengurangi Downtime Mesin di Industri Makanan. *Jurnal Teknologi*, 25(3), 98–107.
- Jaya, S. (2020). Pengaruh Ukuran Perusahaan (Firm Size) dan Profitabilitas (ROA) Terhadap Nilai Perusahaan (Firm Value) Pada Perusahaan Sub Sektor Property dan Real Estate di Bursa Efek Indonesia (BEI). *Jurnal Manajemen Motivasi*, 16(1), 38–44.
- Maria Rodriguez, A. P. (2020). NoTotal Productive Maintenance (TPM) Implementation in the Automotive Industry: A Case Study. *Journal of Manufacturing Processes*, 47(1), 90–98.
- Michael Brown, D. G. (2021). The Role of TPM in Enhancing Manufacturing Performance. *Journal of Production Research*, 59(7), 2103–2120.
- Mufid, L., & Kurniawati, N. (2023). Efektivitas Penerapan TPM pada Industri Otomotif untuk Meningkatkan Kinerja Produksi. *Jurnal Teknik Mesin*, 15(1), 34–45.
- Nugroho, R., & Nurhaliza, S. (2021). Penerapan TPM di Industri Pulp dan Kertas untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 14(4), 75–86.
- Purwanto, C., & Jaqin, C. (2021). Improving curing process productivity in the tire industry using OEE, TPM and FMEA methods. *11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management at Singapore, March*, 7–11.
- Sarah White, R. B. (2020). Improving Equipment Reliability through TPM in the Chemical Industry. *Journal of Chemical Engineering and Applications*, 32(3), 145–153.
- Widodo, J., & Pramudia, M. (2020). Penerapan TPM pada Industri Elektronik untuk Mengurangi Downtime Mesin. *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(2), 92–103.