

## ANALISIS PERAWATAN *ROTARY CEMENT PACKER LINE 1206D* DI PT. VINYSEA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)*

Arif Budi Sulisty<sup>1</sup>, Hasymi Afif<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas  
Teknik, Universitas Banten Jaya

Jl. Ciwaru Raya II No. 73, Kel. Cipare, Kec. Serang, Kota Serang 42117

arif.b.sulisty<sup>1</sup>@gmail.com<sup>1</sup>, hasymiafif@gmail.com<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Maintenance is the most important thing in increasing the reliability of the machine production process in a company. Rotary cement packer is a tool used to package material products with a predetermined packaging weight of 40 kg and 50 kg. During the period from May 2020 to April 2021, the OEE value was obtained with an average of 84.11 %, the value of the six big losses factor was the Equipment Failure Losses factor of 52 % and the Idle and Minor Stoppage factor of 99 %. Determining the causative factor by using//n using the Ishikawa diagram method, why-why analysis, and Total Productive Maintenance (TPM). The hot and dusty environment also affects the control panel and other components. Implementing damage prevention in accordance with the TPM method to educate all employees who work at PT. Vinysea.*

**Keywords:** *Rotary cement packer, TPM, OEE, Equipment Failure Losses & Idle and Minor Stoppage.*

### ABSTRAK

Perawatan adalah suatu hal yang paling penting dalam meningkatkan kehandalan pada mesin proses produksi pada sebuah perusahaan. *Rotary cement packer* adalah alat yang digunakan untuk mengemas produk material dengan berat kemasan yang telah, 40 kg dan 50 kg. Selama periode bulan Mei 2020 hingga April 2021 diperoleh nilai OEE dengan rata-rata 84,11 %, nilai faktor *six big losses* tersebut adalah faktor *Equipment Failure Losses* 52 % dan *Idle and Minor Stoppage* 99 %. Menentukan faktor penyebab dengan menggunakan metode diagram *Ishikawa*, *why-why analysis*, dan *Total Productive Maintenance (TPM)*. Lingkungan yang panas dan berdebu juga mempengaruhi kontrol panel dan komponen lainnya. Implementasi pencegahan kerusakan yang sesuai dengan metode TPM untuk edukasi semua karyawan yang bekerja di PT. Vinysea.

**Kata Kunci:** *Rotary cement packer, TPM, OEE, Equipment Failure Losses & Idle and Minor Stoppage.*

### 1. PENDAHULUAN

Perawatan adalah suatu hal yang paling penting dalam meningkatkan kehandalan pada mesin proses produksi dalam sebuah perusahaan. Dalam berbagai kegiatan industri yang tentunya penuh dengan proses-proses yang ada, *Rotary cement packer* adalah alat yang digunakan untuk mengemas produk material dengan berat kemasan yang telah ditentukan, yaitu 40 kg dan 50 kg. Alat ini berputar searah jarum jam dan dikendalikan dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* (Ahmad Setiawan, 2016).

Dalam proses pengemasan sering kali ditemukan kerusakan pada *rotary cement packer*. Hal ini dapat memberikan kerugian pada perusahaan karena waktu produksi akan terbuang dan perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk perbaikan pada komponen mesin

*rotary cement packer*. Perusahaan akan terhambat proses produksinya karena proses perbaikan yang memakan waktu cukup lama. Mesin *Rotary Cement Packer Line 1206A* sering mengalami gagal fungsi dan kerusakan lainnya. Kerusakan yang terjadi di Line 1206A yaitu *Carbon Brush* rusak parah dan motor listrik yang terbakar statornya mengakibatkan line tersebut tidak bisa dioperasikan lagi.

Untuk mengantisipasi dan mengurangi kerusakan pada *rotary cement packer* harus dilakukan pemeriksaan secara berkala dan analisa yang dalam. Analisa tersebut untuk mengetahui kerusakan yang sering terjadi di *rotary cement packer* area pengemasan dalam kondisi normal atau abnormal. Analisa juga untuk merumuskan penyebab kerusakan pada *rotary cement packer* sehingga nantinya dapat dilakukan pencegahan agar dapat mengurangi kerusakan dan keterlambatan proses pengemasan pada mesin *rotary cement packer* sehingga kerugian bisa ditekan.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Total Productive Maintenance (TPM)**

*Preventive maintenance* merupakan metode pemeliharaan mesin yang digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin yang dapat mengakitkannya mesin berhenti produksi. Pemeliharaan ini dilakukan dengan interval waktu 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan, dan 1 tahun (Rahmadhan & Benedictus Bera Liwun, 2017).

*Total Productive Maintenance* adalah kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi seluruh produksi perusahaan bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi limbah, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kehandalan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur (Sayuti & M, 2016).

TPM merupakan sistem manajemen dalam perawatan peralatan, mesin, *utility* dengan sasaran tercapainya *zero breakdown*, *zero defect* dan *zero accident*. *Zero breakdown* berarti peralatan tidak pernah rusak, *zero defect* berarti tidak ada produk yang rusak saat dibuat, dan *zero accident* berarti tidak adanya kecelakaan kerja yang mengakibatkan luka pada manusia maupun kerusakan alat/mesin (Rizal, 2020).

Ada delapan pilar dalam pengembangan kegiatan TPM untuk membangun sistem produk, peralatan baru, untuk meningkatkan efisiensi administrasi dan untuk pengendalian keselamatan (Sethia et al., 2014).

### **2.2. Metode 5 Why Analysis**

Analisis 5 *Why* adalah suatu pendekatan terstruktur dimana mengajukan pertanyaan mengapa berulang kali untuk memahami penyebab masalah ini, dan untuk menghasilkan tindakan korektif yang efektif untuk mengurangi insiden itu, dan mencegah kejadian kecelakaan terjadi kembali. Pada tahap ini nantinya hasil yang diperoleh akan dilanjutkan untuk diolah di tahap *Fishbone Diagram* (Kuswardana, Andikha, Novi Eka Mayangsari, 2017).

### **2.3. Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa)**

Pertama kali dikembangkan pada tahun 1943 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa. Diagram ini terdiri dari sebuah panah horizontal yang panjang. Penyebab masalah digambarkan dengan garis radial dari garis panah yang menunjukkan masalah (Tasman & Yulius, 2016).

### **2.4. Analisa Produktifitas: Six Big Losses (Enam Kerugian Besar)**

Rendahnya produktifitas mesin atau peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin atau peralatan yang tidak efektif dan

efisien. Terdapat enam faktor yang disebut *six big losses* (enam kerugian besar). Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sebaiknya sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*. Efisiensi merupakan karakteristik proses mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Sedangkan efektivitas merupakan karakteristik lain dari proses mengukur derajat pencapaian *output* dari sistem produksi (Kameiswara et al., 2018). Berikut formula yang dipakai untuk menghitung masing-masing *loss* (Sembiring et al., 2014) :

$$\text{Equipment Failure} = \frac{\text{Equipmen Failure Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Setup and adjustment Losses} = \frac{\text{Setup and Adjusment Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Idle and Minor Stoppage} = \frac{(\text{JT-TP}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Reduced Speed Losses} = \frac{(\text{ACT-ICT}) \times \text{Total Produk}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Defect Losses} = \frac{\text{Total Reject} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{Reduced Yield} = \frac{\text{ICT} \times \text{Jumlah Cacat Awal}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

**2.5. Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

OEE adalah metode yang mengukur keseluruhan efektivitas mesin/peralatan yang mampu memperbaiki keadaan proses produksi sampai pada tingkat kualitas produk. Perusahaan dapat melakukan perbaikan pada bagian yang kurang tepat karena metode ini dapat menghitung nilai *availability rate*, *performance* dan *quality yield* yang merupakan faktor penting dari OEE (Prabowo et al., 2018). OEE memiliki standar *world class* sebagai berikut:

- a. *Avaibility Rate* 90 % atau lebih.
- b. *Performance Rate* 95 % atau lebih.
- c. *Quality Rate* 99 % atau lebih.
- d. OEE 85 % atau lebih.

Untuk menentukan nilai OEE, makan dapat menggunakan formula sebagai berikut:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

- a. **Availability**, merupakan rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Perhitungan *availability* mesin, dengan menggunakan nilai dari:
  - 1) **Operation time**, merupakan hasil pengurangan *planned operation* dengan waktu *downtime* mesin (*non-operation time*).
  - 2) **Planned operation**, merupakan waktu yang tersedia (*available time*) perhari atau perbulan dikurangi dengan waktu *downtime* mesin yang sudah direncanakan (*planned downtime*).
  - 3) **Planned Operation = Total Available Time – Planned Downtime**..... (8)
  - 4) **Downtime**, merupakan waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin atau peralatan (*equipmet failures*) mengakibatkan tidak adanya *output* yang dihasilkan.

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

b. **Performance Rate**, merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan kemudian dikali dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*). Dalam menghitung *performance rate* dibutuhkan tiga faktor penting, yaitu:

- 1) *Ideal cycle time* (waktu siklus ideal)
- 2) *Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
- 3) *Operation time* (waktu operasi mesin)

$$Performance = \frac{Total\ Production \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

c. **Rate of Quality Product**, merupakan rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses yang dihitung berdasarkan dua faktor berikut :

- 1) *Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
- 2) *Defect amount* (jumlah produk yang cacat)

$$Quality = \frac{Total\ Production - Defect\ Amount}{Total\ Production} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

### 3. METODE PENELITIAN

Berikut urutan penelitian yang dilakukan mulai dari pengambilan data, analisis, perhitungan dan membuat *action plan* terhadap permasalahan yang ada:

- a. Mengumpulkan data primer dan sekunder selama 1 tahun, berupa data *downtime* di line 1206D, performa produktivitas *packing line* 1206D, dan wawancara langsung dengan staff *Maintenance* dan *Quality Control*.
- b. Mengolah data *downtime* mesin *rotary cement packer line* 1206D dengan menggunakan diagram Pareto kemudian analisa mesin di *line* 1206 D dengan kerusakan terbesar.
- c. Mengolah data performa produktivitas mesin *rotary cement packer Line* 1206D dengan menggunakan metode OEE, dan menentukan *standard class* nya.
- d. Mengolah data wawancara narasumber dan analisa akar dari permasalahan dengan menggunakan diagram Ishikawa dan mencari solusi untuk mencegah permasalahan tersebut.
- e. Memadukan masalah tersebut dengan salah satu dari 8 pilar TPM.
- f. Membuatkan *action plan* di kemudian hari dengan implementasi TPM.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengambilan Data

##### a. Data Downtime Kerusakan di *Line* 1206D

Berdasarkan sumber data yang didapatkan dari divisi *packing* dan elektrik, ada beberapa faktor *downtime* yang menyebabkan *line* 1206D banyak sekali terjadi kerusakan. Seperti tabel 1.

**Tabel 1.** *Downtime Kerusakan Line 1206D*

Tahun & Bulan	Available Time (Jam)	Data Downtime Line 1206D					
		Planned Downtime	Downtime				Total Downtime
			Shutdown Time	Setup Rotary Cement Packer	Motor Listrik Trip	Panel 1206D Trip/error	
Mei 2020	504	11	0.5	-	22	19	41.5
Juni	480	12	0.5	74	-	23	97.5
Juli	504	23	0.5	-	12	18	30.5
Agustus	504	22	0.5	48	-	20	68.5
September	504	24	0.5	-	15	18	33.5
Oktober	480	12	0.5	98	-	24	122.5
November	480	14	0.5	57	-	22	79.5
Desember	504	13	0.5	-	17	18	35.5
Januari 2021	480	11	0.5	55	-	20	75.5
Februari	480	16	0.5	-	-	18	18.5
Maret	504	14	0.5	-	12	18	30.5
April	480	18	0.5	45	-	19	64.5
<b>Total Downtime</b>			<b>6</b>	<b>377</b>	<b>78</b>	<b>237</b>	<b>698</b>

**b. Data Produksi Line 1206D**

Berdasarkan sumber data yang didapatkan dari divisi *packing*. Data produksi *Line 1206D* dari bulan Mei 2020 sampai dengan bulan April 2021, seperti tabel 2 berikut :

**Tabel 2.** Total Produksi *Line 1206D*

No	Bulan	Total Produk (Sak)	No	Bulan	Total Produk (Sak)
1	Mei 2020	215.100	7	November	173.480
2	Juni	175.962	8	Desember	219.003
3	Juli	209.230	9	Januari 2021	175.000
4	Agustus	193.423	10	Februari	205.250
5	September	203.453	11	Maret	215.350

**Tabel 3.** Total Produksi *Line* 1206D (Lanjutan)

No	Bulan	Total Produk (Sak)	No	Bulan	Total Produk (Sak)
6	Oktober	165.120	12	April	188.664

**c. Data Jam Kerja di *Line* 1206D**

Berdasarkan sumber data yang didapatkan dari divisi *packing*, data jam kerja di *Line* 1206D dari bulan Mei 2020 sampai dengan bulan April 2021, yang ditunjukkan pada tabel 3 berikut :

**Tabel 4.** Jam Kerja *Line* 1206D

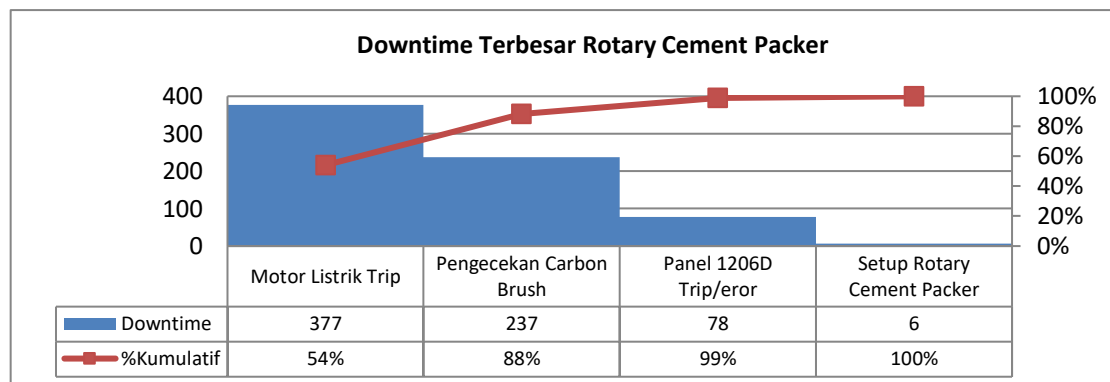
Bulan	Available Time (Jam)	Bulan	Available Time (Jam)
Mei 2020	504	November	480
Juni	480	Desember	504
Juli	504	Januari 2021	480
Agustus	504	Februari	480
September	504	Maret	504
Oktober	480	April	480

**4.2 Pengolahan Data**

Berdasarkan data-data pada tabel sebelumnya dilakukan pengolahan data kumulatif *downtime* seperti terlihat pada tabel 4 dan gambar 1 berikut :

**Tabel 5.** Data Kumulatif *Downtime*

Kerusakan	<i>Downtime</i>	<i>Downtime</i> Kumulatif	Persentase	% Kumulatif
Motor Listrik Trip	377	377	54 %	54 %
Pengecekan Carbon Brush	237	614	34 %	88 %
Panel 1206D Trip/eror	78	692	11 %	99 %
Setup <i>Rotary cement packer</i>	6	698	1 %	100 %



**Gambar 1.** Diagram Pareto *Downtime* Terbesar *Rotary Cement Packer*

Dari data diagram Pareto diatas menunjukkan bahwa *downtime* kerusakan terbesar adalah kerusakan pada motor listrik. Motor listrik tersebut mengalami *downtime* sebesar 377 jam/tahun., dengan nilai kumulatif sebesar 54 %. Kemudian dilakukan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* dengan langkah-langkah seperti ditunjukkan pada tabel 5, tabel 6, tabel 7 dan tabel 8.

**Tabel 6.** Perhitungan *Availability Rate*

Bulan	<i>Available Time (Jam)</i>	<i>Planned Downtime</i>	<i>Unplanned Downtime</i>	<i>Loading Time</i>	<i>Operating Time</i>	<i>Availability Rate (%)</i>
Mei 2020	504	11	41.5	493	451.5	91.6
Juni	480	12	97.5	468	370.5	79.2
Juli	504	23	30.5	481	450.5	93.7
Agustus	504	22	68.5	482	413.5	85.8
September	504	24	33.5	480	446.5	93
Oktober	480	12	122.5	468	345.5	73.8
November	480	14	79.5	466	386.5	82.9
Desember	504	13	35.5	491	455.5	92.8
Januari 2021	480	11	75.5	469	393.5	83.9
Februari	480	16	18.5	464	445.5	96
Maret	504	14	30.5	490	459.5	93.8
April	480	18	64.5	462	397.5	86
<b>Rata-Rata <i>Availability</i></b>						<b>87.7</b>

**Tabel 7.** Perhitungan *Performance Rate*

<b>Bulan</b>	<b>Total Production (Sak)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Menit/Sak)</b>	<b>Operating Time</b>	<b>Performance Rate (%)</b>
Mei 2020	215.100	0.0021	451.5	98.0
Juni	175.962	0.0021	370.5	97.7
Juli	209.230	0.0021	450.5	95.5
Agustus	193.423	0.0021	413.5	96.2
September	203.453	0.0021	446.5	93.7
Oktober	165.120	0.0021	345.5	98.3
November	173.480	0.0021	386.5	92.3
Desember	219.003	0.0021	455.5	98.9
Januari 2021	175.000	0.0021	393.5	91.5
Februari	205.250	0.0021	445.5	94.8
Maret	215.350	0.0021	459.5	96.4
April	188.664	0.0021	397.5	97.6
<b>Rata-Rata Performance</b>				<b>95.9</b>

**Tabel 8.** Perhitungan *Quality Rate*

<b>Bulan</b>	<b>Ideal Production (Sak)</b>	<b>Total Production (Sak)</b>	<b>Defect Amount</b>	<b>Quality Rate (%)</b>
Mei 2020	486.1	215.100	17	99.99
Juni	486.1	175.962	14	99.99
Juli	486.1	209.230	17	99.99
Agustus	486.1	193.423	21	99.99
September	486.1	203.453	24	99.99
Oktober	486.1	165.120	9	99.99
November	486.1	173.480	11	99.99
Desember	486.1	219.003	28	99.99
Januari 2021	486.1	175.000	13	99.99
Februari	486.1	205.250	16	99.99



**Tabel 9.** Perhitungan *Quality Rate* (Lanjutan)

<b>Bulan</b>	<b><i>Ideal Production</i> (Sak)</b>	<b><i>Total Production</i> (Sak)</b>	<b><i>Defect</i> <i>Amount</i></b>	<b><i>Quality Rate</i> (%)</b>
Maret	486.1	215.350	24	99.99
April	486.1	188.664	12	99.99
<b>Rata-Rata <i>Quality</i></b>				<b>99.99</b>

**Tabel 10.** Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness Rate*

<b>Bulan</b>	<b><i>Availability</i> <i>Rate (%)</i></b>	<b><i>Performance</i> <i>Rate (%)</i></b>	<b><i>Quality Rate</i> (%)</b>	<b>OEE (%)</b>
Mei 2020	91.6	98.0	99.99	89.75
Juni	79.2	97.7	99.99	77.34
Juli	93.7	95.5	99.99	89.48
Agustus	85.8	96.2	99.99	82.54
September	93	93.7	99.99	87.19
Oktober	73.8	98.3	99.99	72.58
November	82.9	92.3	99.99	76.58
Desember	92.8	98.9	99.99	91.75
Januari 2021	83.9	91	99.99	76.76
Februari	96	94.8	99.99	90.99
Maret	93.8	96.4	99.99	90.40
April	86	97.6	99.99	84.00
<b>Rata-Rata OEE</b>	<b>87.7</b>	<b>95.9</b>	<b>99.99</b>	<b>84.11</b>

Dari hasil perhitungan yang didapat bahwa :

- Selama periode bulan Mei 2020 – April 2021 diperoleh nilai OEE *Rotary cement packer line 1206D* dengan rata-rata 84,11 %, hasil ini menunjukkan bahwa nilai OEE pada fasilitas tersebut masih dibawah standard *world class* karena berada dibawah nilai OEE 85 % standar *world class*.
- Nilai OEE *Rotary cement packer line 1206D* tertinggi didapat pada bulan Desember 2020 sebesar 91,75 % dengan nilai faktor *Availability Rate* sebesar 92,8 %, *Performance Rate* sebesar 98,9 %, dan *Quality Rate* sebesar 99,99 %.
- Nilai OEE *Rotary cement packer line 1206D* terendah didapat pada bulan Oktober 2020 sebesar 72,58 % dengan nilai faktor *Availability Rate* sebesar 73,8 %, *Performance Rate* sebesar 98,3 %, dan *Quality Rate* sebesar 99,99 %.

Setelah nilai OEE dari *Rotary cement packer Line 1206D* tersebut ditemukan, kemudian dicari penyebab dimana kinerja yang paling rendah, dengan menghitung *Six Big Losses*, seperti ditampilkan berturut-turut pada tabel 9, tabel 10, dan tabel 11. Tabel 12 menunjukkan kontribusi *big loss* dari yang terbesar ke terkecil. Kemudian digambarkan dalam bentuk diagram Pareto seperti pada gambar 2.

**Tabel 11.** Perhitungan *Downtime Losses*

Bulan	<i>Equipment Failure Losses (Jam)</i>	<i>Setup and Adjusment Time (Jam)</i>	<i>Loading Time</i>	<i>Downtime Losses</i>	
				<i>Equipment Failure Losses (%)</i>	<i>Setup and Adjusment Losses (%)</i>
Mei 2020	41	0.5	493	8.3	0.10
Juni	97	0.5	468	20.73	0.11
Juli	30	0.5	481	6.24	0.10
Agustus	68	0.5	482	14.11	0.10
September	33	0.5	480	6.88	0.10
Oktober	122	0.5	468	26.07	0.11
November	79	0.5	466	16.95	0.11
Desember	35	0.5	491	7.13	0.10
Januari 2021	75	0.5	469	15.99	0.11
Februari	18	0.5	464	3.88	0.11
Maret	30	0.5	490	6.12	0.10
April	64	0.5	462	13.85	0.11
<b>Rate <i>Downtime Losses</i></b>				<b>12.2</b>	<b>0.11</b>

**Tabel 12.** Perhitungan *Speed Losses*

Bulan	Jumlah Target	<i>Total Production (Sak/Jam)</i>	<i>Ideal Cycle Time (Sak/Jam)</i>	<i>Actual Cycle Time (Sak/Jam)</i>	<i>Operating Time</i>	<i>Loading Time</i>	<i>Speed Losses</i>	
							IMS (%)	RSL (%)
Mei 2020	220.000	215.100	0.0021	0.0033	451.5	493	2	0.13
Juni	220.000	175.962	0.0021	0.0041	370.5	468	19	0.20
Juli	220.000	209.230	0.0021	0.0034	450.5	481	5	0.14
Agust	220.000	193.423	0.0021	0.0037	413.5	482	11	0.17

**Tabel 13.** Perhitungan *Speed Losses* (Lanjutan)

<b>Bulan</b>	<b>Jumlah Target</b>	<b>Total Production (Sak/Jam)</b>	<b>Ideal Cycle Time (Sak/Jam)</b>	<b>Actual Cycle Time (Sak/Jam)</b>	<b>Operating Time</b>	<b>Loading Time</b>	<b>Speed Losses</b>	
							<b>IMS (%)</b>	<b>RSL (%)</b>
Sept	220.000	203.453	0.0021	0.0035	446.5	480	7	0.15
Okt	220.000	165.120	0.0021	0.0044	345.5	468	24	0.23
Nov	220.000	173.480	0.0021	0.0042	386.5	466	21	0.21
Des	220.000	219.003	0.0021	0.0033	455.5	491	0	0.12
Jan 2021	220.000	175.000	0.0021	0.0041	393.5	469	20	0.21
Feb	220.000	205.250	0.0021	0.0035	445.5	464	7	0.15
Mar	220.000	215.350	0.0021	0.0033	459.5	490	2	0.13
Apr	220.000	188.664	0.0021	0.0038	397.5	462	14	0.18
<b>Rate Speed Losses</b>							<b>10.98</b>	<b>0.17</b>

**Tabel 14.** Perhitungan *Quality Losses*

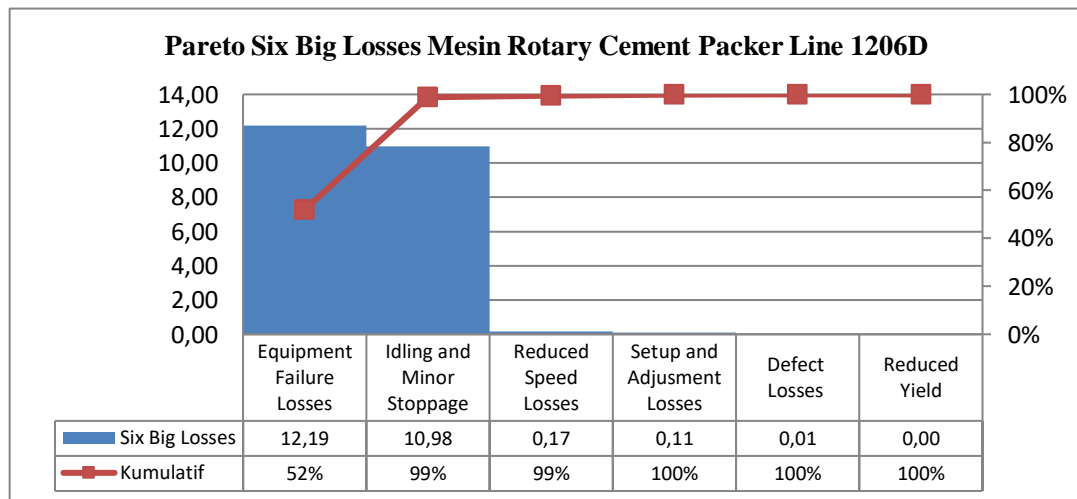
<b>Bulan</b>	<b>Ideal Cycle Time (Sak/Jam)</b>	<b>Loading Time</b>	<b>Total Reject</b>	<b>Jumlah Cacat Awal</b>	<b>Quality Losses</b>	
					<b>Defect Losses (%)</b>	<b>Reduced Yield (%)</b>
Mei 2020	0.0021	493	17	0	0.01	0.00
Juni	0.0021	468	14	0	0.01	0.00
Juli	0.0021	481	17	0	0.01	0.00
Agustus	0.0021	482	21	0	0.01	0.00
September	0.0021	480	24	0	0.01	0.00
Oktober	0.0021	468	9	0	0.00	0.00
November	0.0021	466	11	0	0.00	0.00
Desember	0.0021	491	28	0	0.01	0.00
Januari 2021	0.0021	469	13	0	0.01	0.00
Februari	0.0021	464	16	0	0.01	0.00
Maret	0.0021	490	24	0	0.01	0.00

**Tabel 15.** Perhitungan *Quality Losses* (Lanjutan)

Bulan	<i>Ideal Cycle Time</i> (Sak/Jam)	<i>Loading Time</i>	<i>Total Reject</i>	Jumlah Cacat Awal	<i>Quality Losses</i>	
					<i>Defect Losses (%)</i>	<i>Reduced Yield (%)</i>
April	0.0021	462	12	0	0.01	0.00
<b>Rate Speed Losses</b>					<b>0.01</b>	<b>0.00</b>

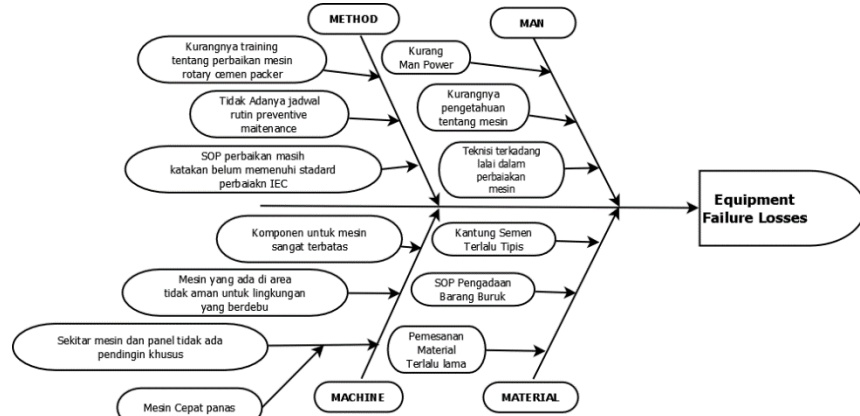
**Tabel 16.** Persentase *Six Big Losses*

<i>Six Big Losses</i>	Persentase Rata-Rata (%)
<i>Equipment Failure Losses</i>	12.19
<i>Setup and Adjustment Losses</i>	0.11
<i>Idling and Minor Stoppage</i>	10.98
<i>Reduced Speed Losses</i>	0.17
<i>Defect Losses</i>	0.01
<i>Reduced Yield</i>	0.00

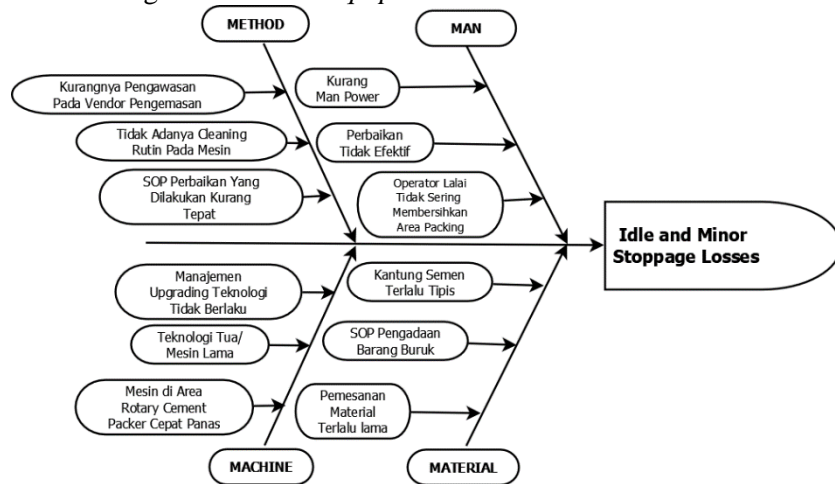


**Gambar 2.** Pareto *Six Big Losses* Mesin Rotary Packer Line 1206D

Setelah mendapatkan hasil persentase dari *Six Big Losses Rotary Cement Packer Line 1206D* yang tersaji pada gambar 2 dan disajikan ulang dengan diagram pareto. Terlihat dua faktor yang mempengaruhi kinerja *Rotary Cement Packer* menurut pencarian nilai *Six Big Losses* yaitu *Equipment Failure Losses* sebesar 12,19 %, dan *Idle and Minor Stoppage Losses* sebesar 10,98 %. Selanjutnya mencari penyebab dengan menggunakan metode diagram Ishikawa seperti pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3. Diagram Ishikawa *Equipment Failure Losses*



Gambar 4. Diagram Ishikawa *Idle and Minor Stoppage*

Berikut adalah salah satu pilar TPM untuk implementasi pencegahan yang berhubungan dengan kerusakan pada mesin *rotary cement packer* terutama pada motor listrik sebagai *downtime* terbesar di *Line 1206D PT. Vinysea*, seperti tersaji pada tabel 13:

Tabel 17. Pencegahan Menggunakan 8 Pilar TPM

Pilar	Lokasi	Penanggung Jawab	Implementasi Pencegahan
<i>Autonomous Maintenance</i>	Pengemasan	Staf Elektrikal	a. Menerapkan <i>preventive maintenance</i> mingguan untuk <i>mesin rotary cement packer</i> yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

**Tabel 18.** Pencegahan Menggunakan 8 Pilar TPM (Lanjutan)

<b>Pilar</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Penanggung Jawab</b>	<b>Implementasi Pencegahan</b>
			b. Melakukan aktivitas <i>preventive maintenance</i> sesuai jadwal dan menjamin bahwa mesin yang diperbaiki akan memiliki umur panjang dan pasti menghasilkan produk yang berkualitas.
<i>Planned Maintenance</i>	Pengemasan	Staf Elektrikal	<p>a. Membuat jadwal dan <i>action plan preventive maintenance</i> mingguan untuk mesin <i>rotary cemen packer</i> yang sudah disepakati oleh Div. Elektrik.</p> <p>b. Membuat pengadaan dan penyediaan persediaan suku cadang melalui pengendalian yang ketat dan ekonomis yang sudah disepakati <i>staff purchasing</i>.</p> <p>c. Mampu memprediksi keadaan dan kondisi mesin sehingga mengurangi jam henti mesin, biaya perawatan dan perbaikan.</p>
<i>Quality Maintenance</i>	Pengemasan	Staf Elektrikal	<p>a. Merancang sistem deteksi dan pencegahan kegagalan produksi karena kerusakan mesin sesuai standar perusahaan.</p> <p>b. Membuat analisa dan penilaian kinerja mesin dan proses sehingga mampu memprediksi serta merencanakan perawatan mesin dengan baik.</p> <p>c. Dengan kehandalan mesin dan proses maka mutu produk akan terjaga dengan tingkat produktivitas yang maksimal.</p>
<i>Training and Education</i>	Semua Lokasi	Semua Divisi	a. Mengembangkan kemampuan teknisi staf elektrik dalam melakukan perbaikan di semua aspek terutama di <i>Rotary Cement Packer</i> .

**Tabel 19.** Pencegahan Menggunakan 8 Pilar TPM (Lanjutan)

Pilar	Lokasi	Penanggung Jawab	Implementasi Pencegahan
			c. Meningkatkan kemampuan teknis perawatan mandiri bagi para operator.
			d. Memberikan pelatihan TPM untuk seluruh elemen organisasi sehingga menjadi bentuk budaya kerja, peningkatan mutu dan biaya efektif.
			e. Mempelajari cara memperbaiki motor listrik yang baik atau sesuai IEC.

Setelah dilakukan analisa permasalahan pada *Rotary Cement Packer* di *Line 1206D* karena kerusakan yang sering ditimbulkan dikarenakan udara dan lingkungan yang berdebu, maka dilakukan *action plan* sebagai contoh perencanaan implementasi TPM di mesin tersebut. *Action plan* sebagaimana digambarkan pada tabel 14 berikut:

**Tabel 20 Action Plan pada Mesin Rotary Cement Packer**

No	Kegiatan	Sasaran	Tujuan	Indikator Keberhasilan	Waktu	Penanggung Jawab
1	<i>Cleaning Rotary Cement Packer</i>	Seluruh area permukaan mesin	Untuk membersihkan seluruh area mesin dan komponen listrik	Mesin yang akan di cek suhu meternya tidak mendekati standard IEC. Mesin dibersihkan sesuai standar kebersihan mesin dan area.	Setiap hari sekali	<i>Staff Elektrical</i>  <i>Staff Packing</i>
2	<i>Preventive maintenance mesin Rotary Cement Packer</i>	Motor Listrik dan <i>Carbon Brush</i>	Untuk mencegah kerusakan mendadak pada mesin	Pemeriksaan visual sesuai standard perusahaan	Seminggu sekali	<i>Staff Elektrical</i>
3	Pengadaan barang keperluan untuk perbaikan dan kebersihan mesin	Suku cadang peralatan APD	Untuk mencegah <i>downtime</i> pada mesin disaat perbaikan dilakukan dan untuk memberikan fasilitas yang lengkap pada saat pembersihan mesin dan terhidar dari penyakit yang disebabkan debu.	Persediaan barang tidak kurang dari <i>limite stok</i> di gudang suku cadang.	Sebulan sekali	<i>Purchasing &amp; GA</i>

## 5. KESIMPULAN

*Downtime* terbesar sebesar 377 jam/tahun dengan nilai kumulatif sebesar 54%. Diperoleh nilai OEE *Rotary Cement Packer Line* 1206D dengan rata-rata 84,11%. Ini menunjukkan bahwa nilai OEE pada fasilitas tersebut masih dibawah standard *world class* (dibawah nilai OEE 85% dari standar *world class*). Nilai *Six Big Losses* yaitu *Equipment Failure Losses* sebesar 12,19% dan *Idle and Minor Stoppage Losses* sebesar 10,98%.

Kemudian implementasi pilar *Total Productive Maintenance* adalah *Autonomous Maintenance, Planned Maintenance, Quality Maintenance, dan Training and Education.*, dengan *action plan* berikut *cleaning Rotary Cement Packing* yang dilakukan setiap hari sekali, *preventive maintenance mesin Rotary Cement Packer* yang dilakukan seminggu sekali dan pengadaan barang keperluan untuk perbaikan dan pembersihan mesin yang dilakukan sebulan sekali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Setiawan, M. (2016). *Manajemen Pemeliharaan Mesin Copy Milling dengan Menerapkan Total Productive Maintenance (TPM) di Inter Metal Technology*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 1–92.
- Kameiswara, R. A., Sulistiyo, A. B., & Wawan Gunawan. (2018). *Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) dalam Mengurangi Six Big Losses pada Cooling Pump Blower Plant PT. Pabrik Baja Terpadu*. Jurnal InTent, 1(1), 67–78.
- Kuswardana, Andikha, Novi Eka Mayangsari, H. N. A. (2017). *Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT . PAL Indonesia*. Conference on Safety Engineering and Its Application, 2581, 141–146.
- Prabowo, H. A., Suprpto, Y. B., & Farida, F. (2018). *The Evaluation of Eight Pillars Total Productive Maintenance (TPM) Implementation and Their Impact on Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Waste*. Sinergi, 22(1), 13. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2018.1.003>
- Rahmadhan, F., & Benedictus Bera Liwun, S. (2017). *Penerapan Pemeliharaan Mesin Press pada Produksi Komponen Pendukung Kendaraan Roda Empat di PT. X*. Jurnal Teknik Industri, 1–5.
- Rizal, M. (2020). *Pengaruh Budaya Organisasi pada Praktik Total Productive Maintenance (TPM) dalam Perusahaan Manufaktur*. Jurnal Ekobis: Ekonomi Bisnis & Manajemen, 8(1), 55–61. <https://doi.org/10.37932/j.e.v8i1.16>
- Sayuti, & M, I. (2016). *Analisis Produktivitas Perawatan Mesin dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) pada Mesin Mixing Section*. Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology ISSN, 4(2), 10–13.
- Sembiring, N., Elvira, G. A., Murnawan, H., Mustofa, Kusnadi, B. E., Ienaco, S. N., Pascasarjana, P., Its, K., Laboratorium, S., Teknik, J., Perkapalan, S., Pola, A., Sistem, M. D., Setyadi, I., Djamal, N., Azizi, R., Rinawati, D. I., & Dewi, N. C. (2014). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada Mesin Cavitec di PT. Essentra Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika, Volume 11(1), 21–26.
- Sethia, C. S., Shende, P. N., & Dange, S. S. (2014). *Total Productive Maintenance-A Systematic Review*. IJSRD-International Journal for Scientific Research & Development, 2(08), 2321–0613.
- Tasman, B., & Yulius, H. (2016). *Analisis Pengendalian Kualitas Kantong Semen Tipe Pasted Bag Menggunakan Metode Seven Tolls (7QC) pada PT. Semen padang*. Jurnal Teknologi, 6(1), 51–63.