

Analisis Efektivitas Mesin *Seal Cutting* Pada Proses Produksi Plastik (Studi Kasus di PT. Plastik Karawang Flexindo)

Riski Eka Prayoga¹, Kardiman²

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

¹Riskieka.prayoga@gmail.com, ²kardiman@ft.unsika.ac.id

INFO ARTIKEL

Diajukan:
27/06/2022

Diterima:
25/06/2022

Diterbitkan:
xx/xx/2022

ABSTRAK

Penggunaan produk dari plastik di sektor industri mengalami peningkatan dikarenakan plastik memiliki keunggulan yaitu memiliki sifat ulet, mudah dibentuk, ringan, tidak korosif, dan dapat didaur ulang. Dengan itu, industri manufaktur plastik mengalami peningkatan permintaan produk yang membuat perusahaan bekerja lebih cepat. PT. Plastik Karawang Flexindo adalah salah satu perusahaan yang memproduksi olahan plastik. Namun seringkali proses produksi terhambat akibat terjadinya kerusakan komponen mesin yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi. Penelitian ini dilakukan unntuk mengetahui efektivitas dan kinerja mesin *seal cutting* palstik melalui metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai alat bantu mengukur batas antara kinerja aktual dengan kinerja potensial pada saat manufaktur. Penelitian yang dilakukan pada Maret 2022 – Mei 2022 menghasilkan nilai *Availability Ratio* sebesar 78,61%, nilai *Performance Ratio* sebesar 92,31% dan nilai *Quality Ratio* sebesar 99,16%. dan didapatkan rata – rata nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah 71%. Pengukuran kerugian dilakukan dengan pendekatan *Six Big Losses*. Dari keenam faktor tersebut *Idling and Minor Stopages Losses* dengan nilai 49,74%, *Reduced Speed Losses* dengan nilai 19,67%, *Setup and Adjusment Losses* 17,93%, *Equipment Failure Losses* 3,45%, *Defect Losses* 0,58%, dan *Reduced Yield* 0%. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penyebab kegagalan yang akan diperbaiki sesuai urutan prioritas adalah mengganti komponen mesin yang sudah tua dan pemeliharaan mesin berkala.

Kata Kunci: Efektivitas mesin; Mesin *seal cutting*; *Overall Equipment Effectiveness*; Proses produksi.

ABSTRACT

The use of plastic products in the industrial sector has increased because plastic has the advantage of being ductile, easy to shape, lightweight, non-corrosive, and can be recycled. With that, the plastic manufacturing industry experienced an increase in product demand which made companies work faster. PT. Plastics Karawang Flexindo is one of the companies that produces processed plastic. However, the production process is often hampered due to damage to machine components which causes the production target not to be achieved. This research was conducted to determine the effectiveness and performance of plastic seal cutting machines through the

Overall Equipment Effectiveness (OEE) method as a tool to measure the boundary between actual performance and potential performance during manufacturing. Research conducted in March 2022 – May 2022 resulted in the Availability Ratio value of 78.61%, the Performance Ratio value of 92.31% and the Quality Ratio value of 99.16%. and obtained the average value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) is 71%. The measurement of losses is carried out using the Six Big Losses approach. Of the six factors, Idling and Minor Stopages Losses with a value of 49.74%, Reduced Speed Losses with a value of 19.67%, Setup and Adjustment Losses 17.93%, Equipment Failure Losses 3.45%, Defect Losses 0.58%, and Reduced Yield 0%. Based on the results of the study, it is known that the cause of failure that will be repaired in order of priority is replacing old engine components and periodic engine maintenance.

Keywords: Machine effectiveness; Overall Equipment Effectiveness; Production process; Seal cutting machine.

1. PENDAHULUAN

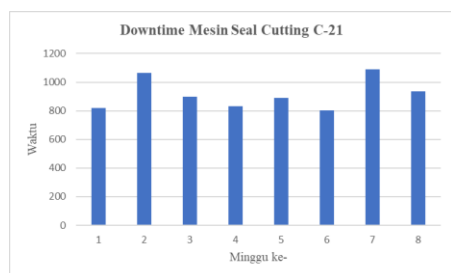
Perkembangan dan penerapan teknologi yang merambah hampir keseluruhan bidang kehidupan. Diantaranya di bidang manufaktur plastik yang menghasilkan berbagai macam produk plastik dengan penggunaan hampir di berbagai produk dan peralatan. Peningkatan penggunaan produk-produk dari plastik oleh industri dikarenakan memiliki beberapa keunggulan yaitu plastik memiliki sifat ulet, mudah dibentuk, ringan, tidak korosif, dan dapat didaur ulang. Dengan sifat tersebut membuat penggunaan plastik semakin gemari dalam lingkup industri daripada yang material yang lain [1].

Dengan permintaan pasokan plastik yang besar, industri plastik dituntut untuk dapat bersaing dalam dunia bisnis dengan meningkatkan produktivitas, hal tersebut tentunya harus ditunjang dengan fasilitas produksi yang memadai. Salah satunya adalah fasilitas mesin yang digunakan dalam proses produksi [2]. Kelancaran proses produksi membutuhkan dukungan mesin-mesin dan peralatan yang baik. Kesiapan mesin produksi menjadi hal pokok untuk kegiatan produksi melalui mesin yang baik maka produk yang dihasilkan juga akan sesuai dengan standar kualitas dan target yang ditetapkan. Sebuah mesin bekerja secara efektif apabila mampu melakukan proses produksi selama jangka waktu yang telah disediakan tanpa mengalami gangguan, bekerja sesuai dengan kecepatan yang ditentukan, dan menghasilkan produk-produk yang baik [3].

Akan tetapi, seringkali yang terjadi adalah kelalaian dalam pemeliharaan mesin, pemeliharaan dilakukan apabila kerusakan telah terjadi ketika produksi yang menyebabkan pemborosan. Untuk

menjaga mesin berjalan sesuai dengan fungsinya maka harus dilakukan pemeliharaan. Mesin-mesin produksi yang sudah tua adalah salah satu penyebab utama tingginya *downtime* akibat kerusakan mesin yang terjadi saat produksi berlangsung [4]. Tingginya *downtime* pada mesin merupakan masalah yang rata-rata dihadapi perusahaan sekarang ini. Kondisi ini tentu akan mengakibatkan proses produksi pada perusahaan menjadi tidak efisien Perawatan terhadap mesin – mesin dalam dunia industri/manufaktur merupakan aspek penting yang tidak bisa diabaikan. Karena setiap mesin pasti membutuhkan perawatan yang tepat demi berlangsungnya proses produksi secara berkelanjutan. Maka dengan itu dibutuhkan manajemen yang baik serta metode – metode yang tepat dalam perawatan mesin tersebut sehingga umur mesin pun bisa lebih lama dan dapat menekan biaya pengeluaran [5].

PT. Plastik Karawang Flexindo adalah salah satu perusahaan yang memproduksi olahan plastik. Produk plastik yang dihasilkan berjenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) – *High Density Polyethylene* (HDPE). Dalam perusahaan ini menggunakan sistem produksi berurutan, jika terjadi masalah pada salah satu mesin, kegiatan produksi akan terganggu secara keseluruhan dan menyebabkan tidak tercapainya target produksi [6].



Gambar 1. Downtime Mesin Seal Cutting

Gambar 1. menjelaskan grafik tingginya *downtime* mesin *seal cutting* C-21 dalam 8 minggu terakhir. Menunjukkan pemeliharaan yang dilakukan belum maksimal atau tidak memenuhi standar nilai *downtime* mesin. Sehingga yang terjadi dapat berupa tidak tercapainya target produksi. Dengan tingginya angka *downtime* pada suatu mesin. Menandakan penerapan dari program *Total Productive Maintenance* belum bisa dinyatakan berhasil. Program *Total Productive Maintenance* berfungsi untuk memelihara mesin dan peralatannya agar selalu dalam kondisi prima. Untuk memenuhi tujuan ini, diperlukan *maintenance* yang preventif dan prediktif [7]. Dengan mengaplikasikan prinsip TPM dapat meminimalisir kerusakan pada mesin. Masalah yang umum terjadi pada mesin misalnya kotor, mur dan baut hilang, oli jarang diganti, kebocoran, bunyi-bunyi tak normal, getaran berlebihan. Untuk itu, diperlukannya peninjauan ulang dalam proses perawatan mesin [8].

Untuk menganalisa keefektivitasan mesin dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai alat ukur batas antara kinerja aktual dengan kinerja potensial pada saat manufaktur. Selain itu, melalui metode ini juga dapat mengetahui kerugian-kerugian apa saja yang terjadi pada saat proses produksi [9].

Dalam penulisan ini ada beberapa batasan masalah yang diberikan agar penelitian ini lebih terarah, yaitu:

1. Penelitian ini hanya meneliti satu mesin saja yaitu mesin seal cutting plastik C-21.
2. Tingkat produktivitas dan efisiensi mesin yang di ukur adalah dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sesuai dengan prinsip *Total Productive Maintenance* (TPM).

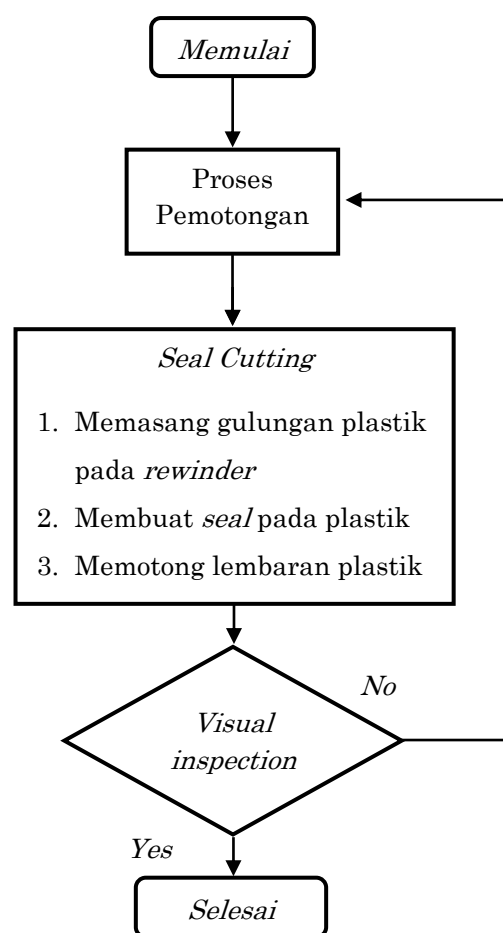
3. Data yang diambil adalah pada periode Maret 2022 – Mei 2022.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai efektifitas dan kinerja pada mesin *seal cutting plastik* dengan metode OEE

Maka dari itu, penulis melakukan penelitian penyebab tingginya *downtime* dengan mengukur kinerja mesin dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Selain itu juga untuk memberikan masukan terhadap permasalahan yang dihadapi melalui analisa perhitungan *Six Big Losses*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan kegiatan. Setiap tahapan dalam penelitian merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya, sehingga dilakukan dengan cermat agar diperoleh hasil yang tepat dan akurat. Adapun tahapan - tahapan yang dilakukan sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram alir proses pemotongan plastik

2.1 Identifikasi Permasalahan

Tahap identifikasi permasalahan dilakukan berdasarkan permasalahan yang ada. Dengan kondisi awal proses produksi perusahaan dan kinerja mesin adalah tujuan utama yang mendasari permasalahan, hal ini juga dilakukan sebagai salah satu upaya pengembangan dan perbaikan sistem perusahaan.

2.2 Studi Lapangan

Tahap studi lapangan dilakukan dengan metode survei di area mesin produksi plastik dalam langkah awal studi lapangan. Parameter yang diamati berupa kondisi riil bagian produksi, kinerja mesin, kinerja operator dan prosedur – prosedur perusahaan yang telah ditetapkan. Parameter tersebut sebagai variabel penelitian dalam acuan perhitungan nilai OEE.

2.3 Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi penelitian sebelumnya dan penerapan metode penelitian. Metode yang digunakan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses*.

2.4 Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah dilakukan dengan identifikasi dari hasil pengamatan dan studi literatur yang telah terkumpul. Langkah ini penting dilakukan untuk mengetahui masalah apa saja yang timbul sebagai acuan dalam proses perbaikan nantinya.

2.5 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengolektif data dari beberapa parameter dan variabel penelitian digunakan untuk kebutuhan proses perhitungan OEE. Mengambil data historis perusahaan selama 8 minggu yaitu bulan Maret 2022 – Mei 2022 dengan objek pengamatan adalah mesin *seal cutting* plastik.

2.6 Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dilakukan analisis perhitungan parameter penelitian

meliputi *availability*, *performance*, dan *quality*. Kemudian mengetahui kerugian (*losses*) yang mempengaruhi efektifitas kinerja mesin [10].

1. Perhitungan *Availability Ratio*

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Down\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

2. Perhitungan *Performance Ratio*

$$Performance = \frac{Processed\ amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time} \times 100\%$$

3. Perhitungan *Quality Ratio*

$$Quality = \frac{Processed\ amount - Defect\ amount}{Processed\ amount} \times 100\%$$

4. Perhitungan Nilai OEE

$$OEE = (Availability \times Performance \times Quality) \times 100\%$$

5. Perhitungan *Six Big Losses*

a. *Downtime Losses* (penurunan waktu)

- *Equipment Failure* (kerugian kerusakan peralatan)

$$Equipment\ Failure = \frac{Failure\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

- *Set Up and Adjustment* (kerugian persiapan dan pengaturan peralatan)

$$Setup\ \&\ Adjustment = \frac{Adjustment\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

b. *Speed Losses* (penurunan kecepatan)

- *Idle and Minor Stoppage* (kerugian karena berhenti sesaat)

$$Idling\ losses = \frac{(Target\ prod - Proses\ amount) \times cycle\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

- *Reduced Speed* (kerugian karena penurunan kecepatan)

$$Reduced\ speed = \frac{(cycle\ time \times Proses\ amount) - Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

c. *Quality Losses* (penurunan kualitas)

- *Defect* (kerugian karena produk cacat saat proses)

$$= \frac{\text{Defect losses}}{\text{Ideal cycle time} \times \text{Defect amount}} \times 100\%$$

- *Reduced Yield* (kerugian karena hasil produksi rendah)

$$= \frac{\text{Reduce yield}}{\text{Ideal cycle time} \times \text{Reduce yeild}} \times 100\%$$

2.7 Analisis

Tahap analisa dilakukan terhadap hasil dari pengolahan data tentang nilai OEE yang telah dicapai. Memberikan suatu usulan perbaikan kepada perusahaan berdasarkan hasil analisis faktor pencapaian OEE dan analisis masalah kritisnya. Kemudian mendiskusikan hasil analisis tersebut dengan pihak perusahaan.

2.8 Penarikan Kesimpulan

Tahap kesimpulan ini, peneliti memberikan saran – saran yang berguna bagi kemajuan perusahaan dan penelitian selanjutnya berdasarkan hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditentukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pada penelitian ini meliputi data hasil produksi, data produk cacat, data rincian waktu kerja, data rincian waktu kerja mesin, data *unplanned downtime*, data *planned downtime*, data *equipment failure* dan data *setup time* selama periode bulan Maret 2022 – Mei 2022. Data tersebut kemudian dilakukan pengolahan data. Terdapat 3 tahap perhitungan dan analisis data yang akan dilakukan yaitu perhitungan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses*.

3.1 Analisis Perhitungan Nilai OEE

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan untuk mengetahui tingkat efektifitas dan kinerja penggunaan mesin *seal cutting* selama periode Maret 2022 – Mei 2022.

1. Pengukuran Nilai *Availability Ratio*

Availability ratio adalah nilai rasio pengukuran penggunaan waktu produksi untuk kegiatan operasi mesin [11]. Data yang digunakan dalam pengukuran *availability ratio* ini meliputi hari kerja, *planned downtime* dan *unplanned*

downtime. Perhitungan nilai *availability ratio* pada mesin *seal cutting* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Nilai *Availability Ratio*

Minggu	Available time (Menit)	Planned downtime (Menit)	Unplanned downtime (Menit)	Loading time (Menit)	Availability Ratio (%)
1	5100	780	39	4320	81.04
2	5100	780	285	4320	75.35
3	5100	780	120	4320	79.17
4	5100	780	50	4320	80.79
5	5100	780	110	4320	79.40
6	5100	780	23	4320	81.41
7	4800	700	390	4100	73.41
8	5100	780	155	4320	78.36
		Rata-rata			78.62

Contoh perhitungan *availability ratio* untuk Minggu ke-1:

$$\text{Loading time} = \text{Available time} - \text{Planned downtime}$$

$$= 5100 - 780 = 4320 \text{ menit}$$

$$\text{Downtime} = \text{Planned downtime} + \text{Unplanned downtime}$$

$$= 780 + 39 = 819 \text{ menit}$$

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading Time} - \text{Down Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

$$= \frac{(4320 - 819)}{4320} \times 100\%$$

$$= 81,04\%$$

2. Pengukuran Nilai *Performance Ratio*

Performance ratio adalah nilai rasio kemampuan produksi mesin dalam menghasilkan produk [12]. Data yang digunakan dalam pengukuran *performance ratio*, yaitu *ideal cycle time*, *process amount* dan *operating time*. Perhitungan nilai *performance ratio* pada mesin *seal cutting* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Nilai *Perfomance Ratio*

Minggu	Processed Amount (Kg)	Ideal Cycle Time (Menit/kg)	Operation Time (Menit)	Performance Ratio (%)
1	2073.2	0.9	3501	53.30
2	3544.2	0.9	3255	98.00
3	2861.4	0.9	3420	75.30
4	3018.9	0.9	3490	77.85
5	2719.8	0.9	3430	71.37
6	6068.6	0.9	3517	155.30
7	4001	0.9	3010	119.63
8	3302.8	0.9	3385	87.81
		Rata-rata		92.32

Contoh perhitungan *performance ratio* untuk Minggu ke-1:

$$\text{Operation time} = \frac{\text{Loading time} - \text{Downtime}}{\text{menit}}$$

$$= \frac{4320 - 819}{\text{menit}} = 3501$$

$$\text{Ideal cycle time} = \frac{\text{Availabel time}}{\text{Target produksi}}$$

$$= \frac{5100}{5700} = 0.9$$

$$\text{Performance} = \frac{\text{Processed amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

$$= \frac{(2073,2 \times 0.9)}{3501} \times 100\%$$

$$= 53,30\%$$

3. Pengukuran Nilai *Quality Ratio*

Quality ratio adalah nilai rasio kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar [13]. Data yang digunakan dalam pengukuran *quality ratio*, yaitu jumlah produksi dan produk cacat. Perhitungan nilai *quality ratio* pada mesin blowing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Nilai *Quality Ratio*

Minggu	Processed amount (Kg)	Defect amount (Kg)	Quality Ratio (%)
1	2073.2	22.7	98.91
2	3544.2	27.4	99.23
3	2861.4	36.1	98.74
4	3018.9	41	98.64
5	2719.8	13	99.52
6	6068.6	40	99.34
7	4001	21.9	99.45
8	3302.8	17.6	99.47
Rata-rata			99.16

Contoh perhitungan *quality ratio* untuk Minggu ke-1:

$$\text{Quality} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\%$$

$$= \frac{(2073,2 - 22,7)}{2073,2} \times 100\%$$

$$= 98,91\%$$

4. Pengukuran Nilai OEE

Setelah nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* didapatkan, langkah berikutnya adalah menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil perhitungan nilai OEE pada mesin *seal cutting* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Nilai *OEE*

Minggu	Avaibility Ratio (%)	Performance Ratio (%)	Quality Ratio (%)	OEE (%)
1	81.04	53.30	98.91	42.72
2	75.35	98.00	99.23	73.27
3	79.17	75.30	98.74	58.86
4	80.79	77.85	98.64	62.04
5	79.40	71.37	99.52	56.39
6	81.41	155.30	99.34	125.60
7	73.41	119.63	99.45	87.35
8	78.36	87.81	99.47	68.44
Rata-rata				71.83

Contoh perhitungan *OEE* untuk Minggu ke-1:

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

$$= (81,04 \times 53,3 \times 98,91) \times 100\%$$

$$= 42,72\%$$

3.2 Analisis Perhitungan Nilai *Six Big Losses*

Analisis OEE ini akan beracuan pada 6 kerugian utama (*six big losses*) sebagai analisis lanjutan penyebab mesin produksi tidak beroperasi secara normal. Dari 6 kerugian utama dikelompokkan menjadi 3 yaitu *downtime losses*, *speed losses* dan *quality losses*. Berikut pengelompokkan 6 kerugian utama (*six big losses*), yang diantaranya adalah:

1. *Downtime Losses*

Downtime losses yaitu kerugian waktu yang terbuang akibat tidak lancarnya proses produksi yang disebabkan oleh kerusakan mesin [14]. *Downtime losses* terdiri dari 2 macam kerugian yaitu:

a. *Equipment Failure Losses*

Jenis kerugian yang diakibatkan oleh diakibatkan oleh kerusakan mesin dan peralatan secara mendadak sehingga proses produksi terhenti. Kerusakan peralatan yang sering terjadi adalah akibat tumpulnya pisau dan *sealing* yang tidak berfungsi. Perhitungan *equipment failure losses* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan *Equipment Failure Losses*

Minggu	Failure Time (Menit)	Loading Time (Menit)	Equipment Failure Losses (%)
1	39	4320	0.90
2	285	4320	6.60
3	120	4320	2.78
4	50	4320	1.16
5	110	4320	2.55
6	23	4320	0.53
7	390	4100	9.51
8	155	4320	3.59
Rata-rata			3.45

Contoh perhitungan *equipment failure losses* untuk Minggu ke-1

$$\begin{aligned}
 \text{Equipment Failure} &= \frac{\text{Failure time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{39}{4320} \times 100\% \\
 &= 0,90\%
 \end{aligned}$$

b. Setup and Adjustment Losses

Jenis kerugian yang terjadi karena setelah *setup* dilakukan, mesin berhenti dikarenakan adanya waktu yang tercuri waktu *setup* yang lama seperti memanaskan mesin, mengecek mesin dan *break* mesin. Perhitungan *setup and adjustment losses* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan *Setup and Adjustment Losses*

Minggu	Set Up & Adjustment (Menit)	Loading Time (Menit)	Setup Losses (%)
1	780	4320	18.06
2	780	4320	18.06
3	780	4320	18.06
4	780	4320	18.06
5	780	4320	18.06
6	780	4320	18.06
7	700	4100	17.07
8	780	4320	18.06
Rata-rata			17.93

Contoh perhitungan *setup and adjustment losses* untuk Minggu ke-1:

$$\begin{aligned}
 \text{Setup & Adjustment} &= \frac{\text{Adjustment time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{780}{4320} \times 100\% \\
 &= 18,06\%
 \end{aligned}$$

2. Speed Losses

Speed losses yaitu kerugian kondisi mesin yang mengalami gangguan kecepatan proses produksi sehingga tidak tercapainya target produksi [15]. *Speed*

losses terdiri dari dua macam kerugian, yaitu:

a. Idle and Minor Stoppage Losses

Jenis kerugian yang disebabkan mesin berhenti sesaat. Hal ini disebabkan karena lamanya setting suhu elemen dan ganti ukuran cetakan, kerusakan alat pada mesin sehingga mengakibatkan mesin berhenti secara mendadak. Perhitungan *idle and minor stoppage losses* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan *idle and minor stoppage losses*

Minggu	Target Produksi (Kg)	Processed amount (Kg)	Ideal Cycle Time (Menit/kg)	Loading Time (Menit)	Idling and Minor Stoppages (%)
1	5700	2073.2	0.9	4320	75.56
2	5700	3544.2	0.9	4320	44.91
3	5700	2861.4	0.9	4320	59.14
4	5700	3018.9	0.9	4320	55.86
5	5700	2719.8	0.9	4320	62.09
6	5700	5068.6	0.9	4320	13.15
7	5700	4001	0.9	4100	37.30
8	5700	3302.8	0.9	4320	49.94
Rata-rata					49.74

Contoh perhitungan *idle and minor stoppage losses* untuk Minggu ke-1:

$$\begin{aligned}
 \text{Idling losses} &= \frac{(\text{Target produksi} - \text{Processed amount}) \times \text{Ideal cycle time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{(5700 - 2073,2) \times 0,9}{4320} \times 100\% \\
 &= 75,56\%
 \end{aligned}$$

b. Reduce Speed Losses

Jenis kerugian yang terjadi karena penurunan kecepatan mesin sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan maksimal. Perhitungan *reduce speed losses* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan *reduce speed losses*

Minggu	Actual Cycle Time (Menit/kg)	Ideal Cycle Time (Menit/kg)	Processed amount (Kg)	Loading Time (Menit)	Reduced Speed Losses (%)
1	1.69	0.9	2073.2	4320	37.85
2	0.92	0.9	3544.2	4320	1.51
3	1.20	0.9	2861.4	4320	19.55
4	1.16	0.9	3018.9	4320	17.89
5	1.26	0.9	2719.8	4320	22.74
6	1.70	0.9	2068.6	4320	38.32
7	1.00	0.9	4001	4100	9.98
8	1.02	0.9	3302.8	4320	9.55
Rata-rata					19.67

Contoh perhitungan *reduce speed losses* untuk Minggu ke-1:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Reduced speed} \times (\text{Ideal cycle time} \times \text{Processed amount}) - \text{Operation time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0,9 \times 2073,2) - 3501}{4320} \times 100\% \\
 &= 37,85\%
 \end{aligned}$$

3. Quality Losses

Quality losses yaitu kerugian kondisi produk yang dihasilkan mengalami kecacatan atau tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan [15]. quality losses terdiri dari 2 macam, antara lain:

a. Defect Losses

Jenis kerugian dikarenakan produk hasil produksi dimana produk tersebut memiliki kekurangan (cacat) setelah keluar dari proses produksi. Perhitungan defect losses dapat di lihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan defect losses

Minggu	Defect amount (Kg)	Ideal Cycle Time (Menit/kg)	Loading Time (Menit)	Defect Losses (%)
1	22.7	0.9	4320	0.47
2	27.4	0.9	4320	0.57
3	36.1	0.9	4320	0.75
4	41	0.9	4320	0.85
5	13	0.9	4320	0.27
6	40	0.9	4320	0.83
7	21.9	0.9	4100	0.48
8	17.6	0.9	4320	0.37
Rata-rata				0.58

Contoh perhitungan defect losses untuk Minggu ke-1:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Defect losses}}{\text{Ideal cycle time} \times \text{Defect amount}} \times \text{Loading time} \times 100\% \\
 &= \frac{(0,9 - 22,7)}{4320} \times 100\% \\
 &= 0,47\%
 \end{aligned}$$

b. Reduced Yield Losses

Jenis kerugian yang diakibatkan suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai standar, karena terjadi perbedaan kualitas antara waktu mesin pertama kali dinyalakan dengan pada saat mesin tersebut sudah stabil beroperasi.

Perhitungan reduced yield losses dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan reduced yield losses

Minggu	Reduced Yield (Kg)	Ideal Cycle Time (Menit/kg)	Loading Time (Menit)	Reduced Yield Losses (%)
1	0	0.9	4320	0
2	0	0.9	4320	0
3	0	0.9	4320	0
4	0	0.9	4320	0
5	0	0.9	4320	0
6	0	0.9	4320	0
7	0	0.9	4100	0
8	0	0.9	4320	0
Rata-rata				0

Contoh perhitungan reduced yield losses untuk Minggu ke-1:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Reduce yield}}{\text{Ideal cycle time} \times \text{Reduce yeild}} \times \text{Loading time} \times 100\% \\
 &= \frac{(0,9 - 0)}{4320} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan perhitungan di dapat kesimpulan bahwa kinerja mesin seal cutting belum sesuai dengan standar OEE. Hasil akhir menunjukkan rata – rata nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah 71%. Mesin seal cutting selama 2 bulan rata-rata nilai Availability Ratio 78,61%, Performance Ratio 92,31% dan Quality Ratio 99,16%.

Terdeteksi 2 losses terbesar sebagai penyebab turunnya kinerja mesin sehingga nilai OEE tidak mencapai standar World Class tersebut adalah Idling and Minor Stopages Losses dengan nilai 49,74% nilai tersebut hampir setengah dari seluruh kerugian dan Reduced Speed Losses dengan nilai 19,67%.

Untuk meningkatkan efektifitas mesin seal cutting perusahaan harus melakukan maintenance sesuai dengan jadwal yang telah disediakan serta melakukan monitoring sperpart yang akan dipakai untuk kegiatan maintenance agar part yang ingin digunakan dapat tersedia tepat waktu. Selain itu, dibutuhkannya pendataan batas penggunaan komponen

mesin agar dapat mengetahui komponen yang harus di cek ulang sehingga mesin tidak sering mengalami gangguan maupaun kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Mawardi, Hasrin, and Hanif, "Analisis Kualitas Produk dengan Pengaturan Parameter Temperatur Injeksi Material Plastik Polypropylene (PP) Pada Proses Injection Molding," *Ind. Eng. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 30–35, 2015.
- [2] Triyanto, "Perhitungan dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Punching Di PT. Umeda Factory Indonesia," Universitas Pelita Bangsa, 2019.
- [3] Saipudin Sahril, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Peningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Oven Line 7 Pada PT . UPA," Universitas Mercu Buana, 2019.
- [4] M. M. Firmansyah, A. Susanty, and D. Puspitasari, "Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry)," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 4, no. 4, pp. 343–354, 2015.
- [5] J. Bastanta Paringin Angin, E. Dunan Manurung, and A. Hamsi Siregar, "Penerapan Total Productive Maintenance dengan menggunakan metode OEE pada turbin uap Type C5 DS II-GVS," *J. Energi dan Manufaktur*, vol. 10, no. 1, pp. 29–36, 2017, [Online]. Available: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jem>.
- [6] PT. Plastik Karawang Flexindo, "Profil Perusahaan," 2013. <http://plastickrw.co.id/>.
- [7] M. F. Hazmi, A. I. Juniani, and E. N. Budiyanto, "Analisis Perhitungan OEE dan Six Big Losses terhadap Produktivitas Mesin Tuber Bottomer Line 4 PT . IKSG Tuban," *Proceeding 1st Conf. Saf. Eng. Its Appl.*, no. 2581, pp. 161–166, 2017.
- [8] P. Hamda, "Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Meningkatkan Performa Mesin Exuder Di Pt Pralon," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 23, no. 2, pp. 112–121, 2018, doi: 10.35760/tr.2018.v23i2.2461.
- [9] M. Murtadlo, D. Andesta, and E. Ismiyah, "ANALISIS EFEKTIFITAS MESIN BLOWING DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS SEBAGAI DASAR USULAN PERBAIKAN," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, pp. 356–365, 2018.
- [10] M. Anrinda, M. E. Sianto, and J. Mulyana, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Offset CD6 di Industri Offset Printing," *Pros. Semin. Nas. Ris. dan Teknol. Terap.*, pp. 1–8, 2021.
- [11] I. Sihombing, N. Susanto, and H. Suliantoro, "Analisis Efektivitas Mesin Reng dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) di CV. Ali Griya, Semarang," *Ind. Eng. J.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–15, 2017.
- [12] K. Hafiz and E. Martianis, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Caterpillar Type 3512B," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 13, no. 2, p. 87, 2019, doi: 10.24853/sintek.13.2.87-96.
- [13] S. Faisal Algaffar, "Analisis Total Productive Maintenance untuk Meningkatkan Produksi pada Mesin Ripple Mill dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. Perkebunan Nusantara Ii Pagar Merbau," 2016.
- [14] D. Alvira, Y. Helianty, and H. Prassetiyo, "Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses," *J. Itenas Bandung*, vol. 03, no. 03, pp. 240–251, 2015.
- [15] W. Gorapetha, J. Hutabarat, and L. a

Salmia, "... Effectiveness Untuk Meminimumkan Nilai Six Big Losses Di Mesin Produksi Dan Usulan Perbaikan Dengan Metode Kaizen 5S Di Cv ...," *J. Valtech*, vol. 3, no. 2, pp. 219–225, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2767>.