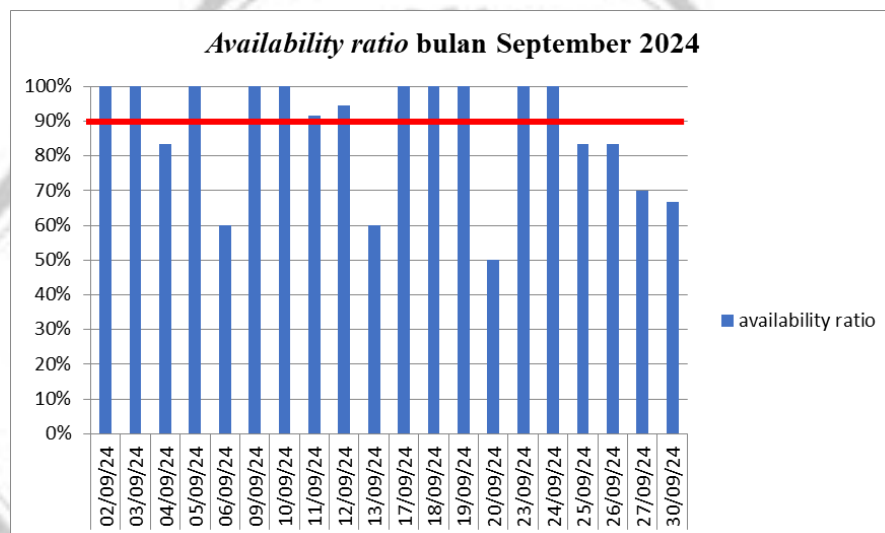


BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI

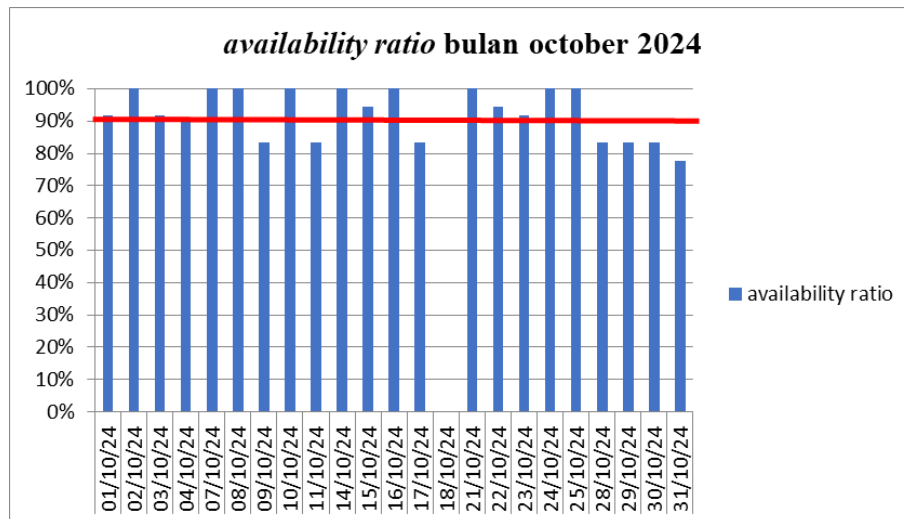
5.1 Analisis perhitungan *availability ratio*

Standart pengukuran *availability ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 90%, hasil perhitungan *availability ratio* pada bulan September memiliki rata-rata sebesar 87%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran *availability ratio* pada bulan September masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.1



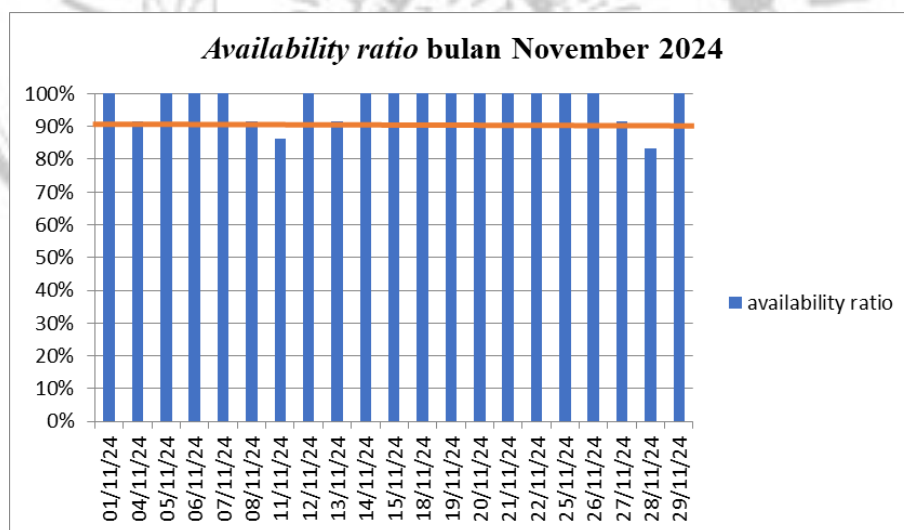
Gambar 5. 1 *Control chart availability ratio mesin crusher* bulan September 2024

Standart pengukuran *availability ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 90%, hasil perhitungan *availability ratio* pada bulan Oktober memiliki rata-rata sebesar 88%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran *availability ratio* pada bulan Oktober masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.2



Gambar 5. 2 Control chart availability ratio mesin crusher bulan Oktober 2024

Standart pengukuran *availability ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 90%, hasil perhitungan *availability ratio* pada bulan November memiliki rata-rata sebesar 97%. Hal tersebut menunjukan bahwa hasil pengukuran *availability ratio* pada bulan November memenuhi standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.3

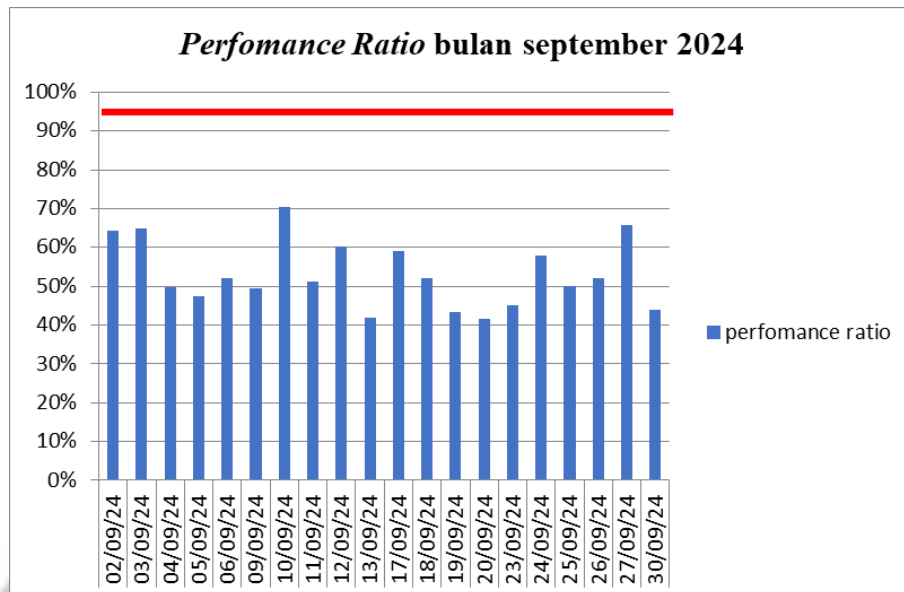


Gambar 5. 3 Control chart availability ratio mesin crusher bulan November 2024

5.2 Analisis perhitungan *performance ratio*

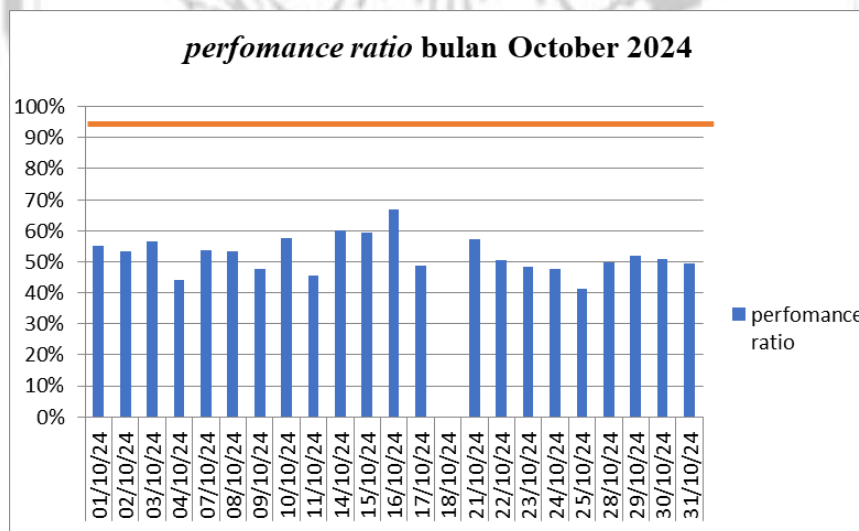
Standart pengukuran *performance ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 95%, hasil perhitungan *performance ratio* pada bulan September memiliki rata-rata sebesar 53%. Hal tersebut menunjukan bahwa hasil pengukuran *performance ratio* pada

bulan September masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.4



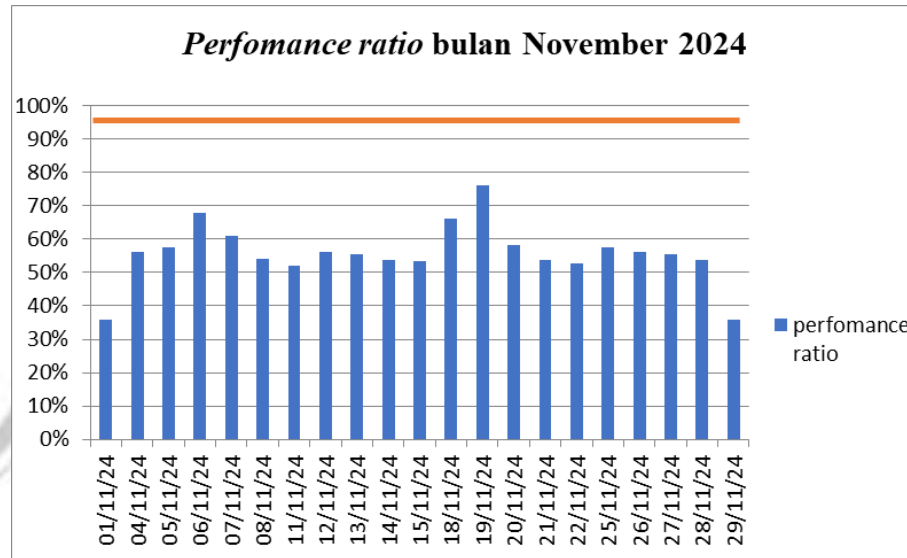
Gambar 5. 4 Control chart *performance ratio* mesin crusher bulan September 2024

Standart pengukuran *performance ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 95%, hasil perhitungan *performance ratio* pada bulan Oktober memiliki rata-rata sebesar 51%. Hal tersebut menunjukan bahwa hasil pengukuran *performance ratio* pada bulan Oktober masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.5



Gambar 5.5 Control chart *performance ratio* mesin crusher bulan Oktober 2024

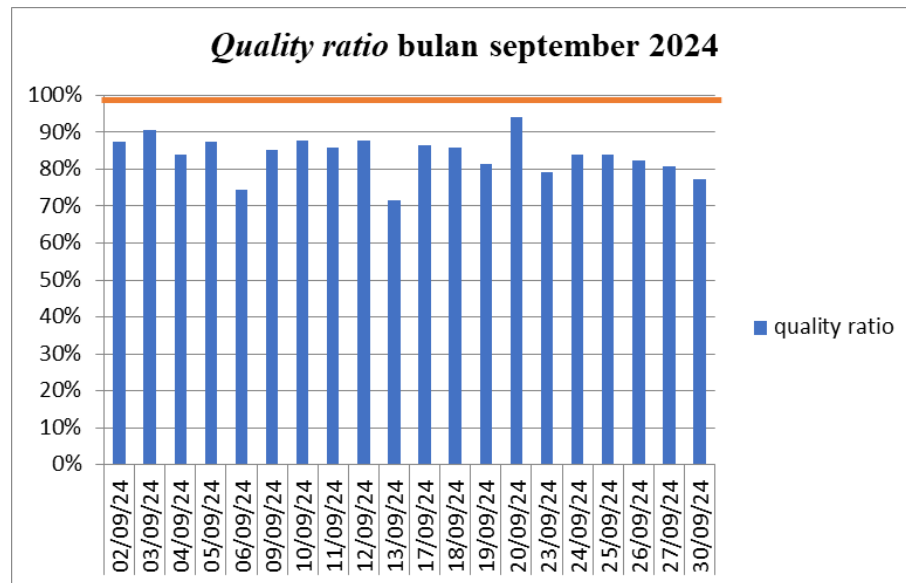
Standart pengukuran *performance ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 95%, hasil perhitungan *performance ratio* pada bulan November memiliki rata-rata sebesar 56%. Hal tersebut menunjukan bahwa hasil pengukuran *performance ratio* pada bulan November masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.6



Gambar 5.6 Control chart *performance ratio* mesin *crusher* bulan November 2024

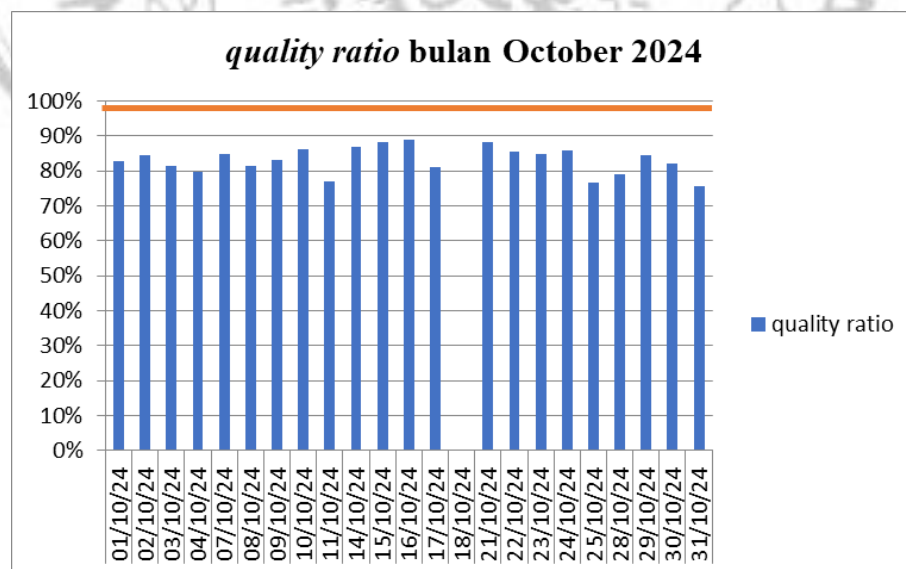
5.3 Analisis perhitungan *Quality Ratio*

Standart pengukuran *quality ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 99%, hasil perhitungan *quality ratio* pada bulan September memiliki rata-rata sebesar 84%. Hal tersebut menunjukan bahwa hasil pengukuran *quality ratio* pada bulan September masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.7



Gambar 5.7 Control chart *quality ratio* mesin *crusher* bulan September 2024

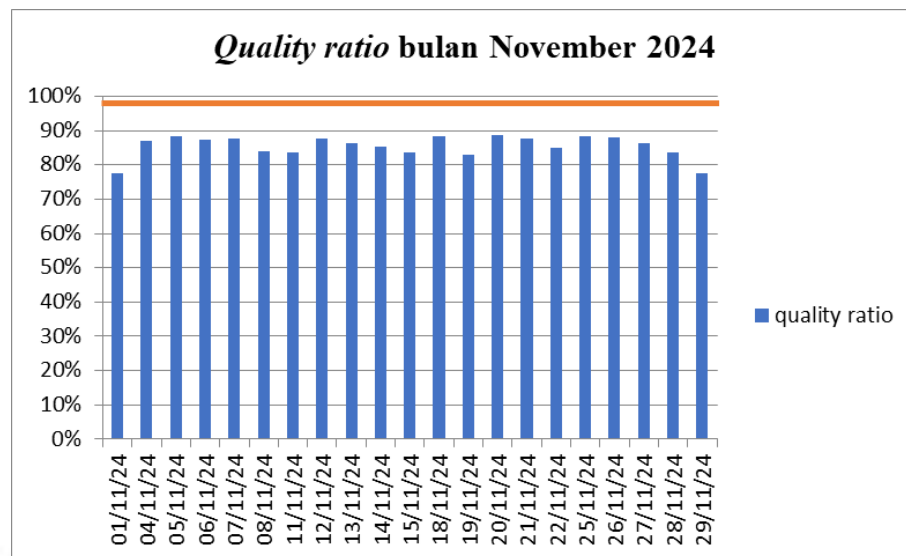
Standart pengukuran *quality ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 99%, hasil perhitungan *quality ratio* pada bulan Oktober memiliki rata-rata sebesar 79%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran *quality ratio* pada bulan Oktober masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.8



Gambar 5.8 Control chart *quality ratio* mesin *crusher* bulan Oktober 2024

Standart pengukuran *quality ratio* menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 99%, hasil perhitungan *quality ratio* pada bulan November memiliki rata-rata sebesar 85%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran *quality ratio* pada bulan November masih dibawah

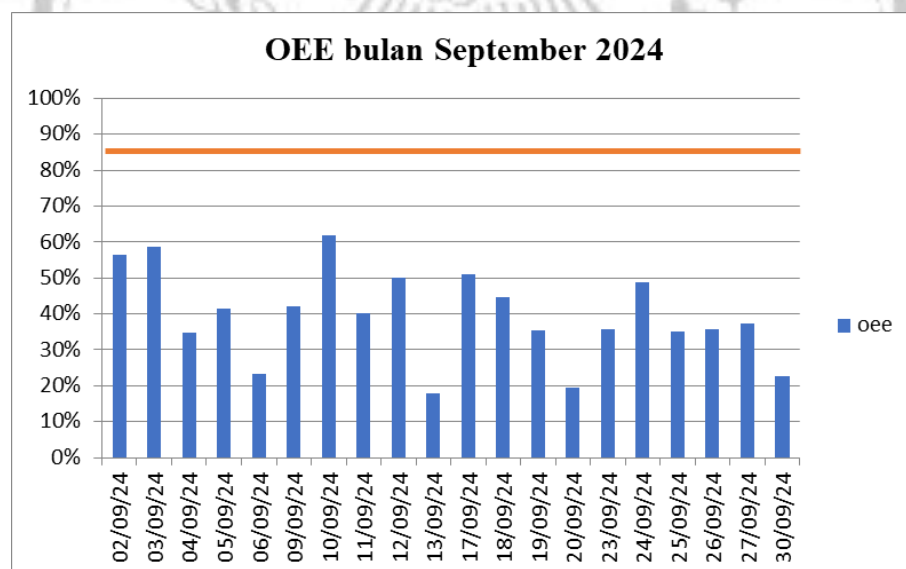
standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.9



Gambar 5.9 Control chart *quality ratio* mesin *crusher* bulan November 2024

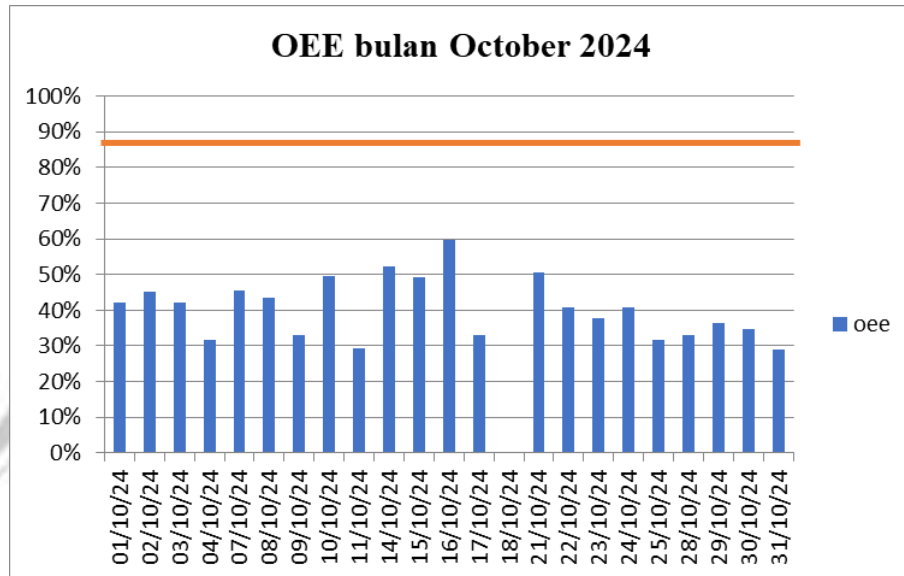
5.4 Analisis perhitungan OEE

Standart pengukuran OEE menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 85%, hasil perhitungan OEE pada bulan September memiliki rata-rata sebesar 40%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran OEE pada bulan September masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.10



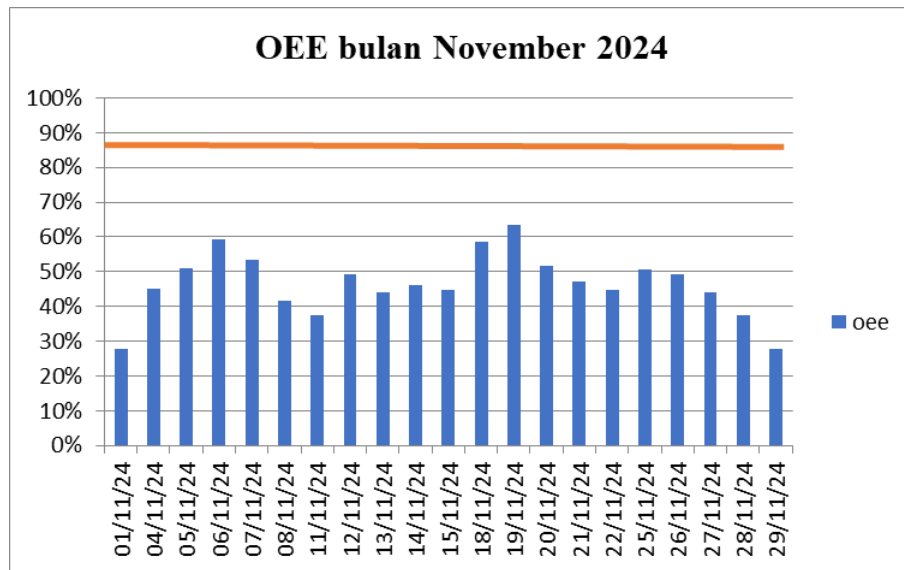
Gambar 5.10 Control chart OEE mesin *crusher* bulan September 2024

Standart pengukuran OEE menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 85%, hasil perhitungan OEE pada bulan Oktober memiliki rata-rata sebesar 39%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran OEE pada bulan Oktober masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.11



Gambar 5.11 Control chart OEE mesin *crusher* bulan Oktober 2024

Standart pengukuran OEE menurut *Japan institute of plant maintenance* (JIPM) yaitu sebesar 85%, hasil perhitungan OEE pada bulan November memiliki rata-rata sebesar 46%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran OEE pada bulan November masih dibawah standart JIPM, untuk mengetahui hasil pengukuran harian yang masih dibawah standart diuraikan pada gambar 5.12



Gambar 5.12 Control chart OEE mesin *crusher* bulan November 2024

Rata hasil perhitungan availability ratio, performance ratio, Quality ratio dan OEE pada bulan September – November 2024 menunjukan data masih dibawah standart *Japan Institute Of Plant Maintenance*, data tersebut ditampilkan pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Rata-rata hasil perhitungan OEE mesin *crusher*

parameter	Bulan			standart JIPM
	September	Oktober	November	
Availability	87%	88%	97%	90%
Perfomance	53%	51%	56%	95%
Quality	84%	79%	85%	99%
OEE	40%	39%	46%	85%

5.5 Analisis Six Big Losses

a. Equipment Failure Losses

Equipment Failure Losses merupakan salah satu kerugian yang disebabkan kerusakan mesin produksi yang mengharuskan mesin dilakukan perbaikan maupun penggantian komponen yang rusak (Fauziah & Anis, 2023).

$$\begin{aligned}
 \text{Equipment failure losses} &= \frac{\text{breakdown}}{\text{loading time}} \times 100\% \\
 &= \frac{830}{6960} \times 100\% \\
 &= 12\%
 \end{aligned}$$

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan *equipment failure losses*

periode	downtime (menit)	loading time (menit)	equipment failure losses
Sep-24	830	6960	12%
Oct-24	950	8100	12%
Nov-24	230	7380	3%
Rata – rata			9%

b. *Setup and Adjustment Losses*

Setup and Adjustment Losses merupakan kerugian akibat pengaturan dan penyesuaian merujuk pada kerugian yang timbul akibat kerusakan pada peralatan atau mesin setelah proses pengaturan dilakukan, serta disebabkan oleh waktu yang terbuang akibat durasi pengaturan yang terlalu lama. (Taufik et al., 2023).

$$\begin{aligned} \text{Setup and Adjustment Losses} &= \frac{\text{waktu setup adjustment losses}}{\text{loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{2040}{6960} \times 100\% \\ &= 29\% \end{aligned}$$

Tabel 5. 3 Hasil perhitungan *setup and adjustment losses*

periode	setup adjust time (menit)	loading time (menit)	equipment failure losses
Sep-24	2040	6960	29%
Oct-24	2250	8100	28%
Nov-24	2070	7380	28%
Rata – rata			28%

c. *Idle and Minor Stoppage Losses*

Idle and minor stoppages Losses disebabkan oleh kerugian akibat waktu henti dan penghentian minor disebabkan oleh berbagai peristiwa, seperti penghentian sementara mesin, terjadinya kemacetan pada mesin, serta waktu tidak produktif yang dialami oleh mesin. (Chang et al., 2023).

$$\begin{aligned} \text{Idle and Minor Stoppage Losses} &= \frac{(\text{target production} - \text{process amount}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{(290 - 137,42) \times 24}{6960} \times 100\% \\ &= 53\% \end{aligned}$$

Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan *idle minor stoppage losses*

Periode	target production (ton)	process amount (ton)	ideal cycle	load time (menit)	idle minor
---------	-------------------------------	----------------------------	----------------	-------------------------	---------------

			time (menit)		stoppage losses
Sep-24	290	137,42	24	6960	53%
Oct-24	337,5	156,74	24	8100	54%
Nov-24	307,5	167,1	24	7380	46%
Rata – rata					51%

d. *Reduce Speed Losses*

Reduced speed losses merupakan kerugian akibat penurunan kecepatan merupakan bentuk kegagalan yang terjadi akibat berkurangnya laju produksi, yang sering kali disebut sebagai siklus lambat. Siklus lambat merujuk pada kondisi di mana proses produksi tidak mencapai waktu siklus yang ideal. (Wijaya et al., 2022).

$$\begin{aligned} \text{Reduce speed losses} &= \frac{\text{operation time} - (\text{cycle time} \times \text{process amount})}{\text{loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{6130 - (24 \times 137,42)}{6960} \times 100\% \\ &= 41\% \end{aligned}$$

Tabel 5. 5 Hasil perhitungan *reduce speed losses*

periode	operation time (menit)	ideal cycle time (menit)	proces amount (ton)	load time (menit)	reduce speed losses
Sep-24	6130	24	137,42	6960	41%
Oct-24	7150	24	156,74	8100	42%
Nov-24	7150	24	167,1	7380	43%
Rata – rata					42%

e. *Deffect Losses*

Deffect Losses waktu peralatan yang terbuang untuk menghasilkan produk jelek serta pengerjaan ulang pada saat mesin berjalan terus menerus setelah proses penyetelan dan penyesuaian (Rifaldi, 2020).

$$\begin{aligned} \text{Deffect losses} &= \frac{(\text{ideal cycle time} \times \text{produk deffect})}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{(24 \times 21,05)}{6960} \times 100\% \\ &= 7\% \end{aligned}$$

Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan *defect losses*

periode	ideal cycle time (menit)	Defect (ton)	Load time (menit)	deffect losses
Sep-24	24	21,05	6960	7%

Oct-24	24	25,57	8100	8%
Nov-24	24	23,52	7380	8%
Rata – rata				7%

f. *Reduced Yield*

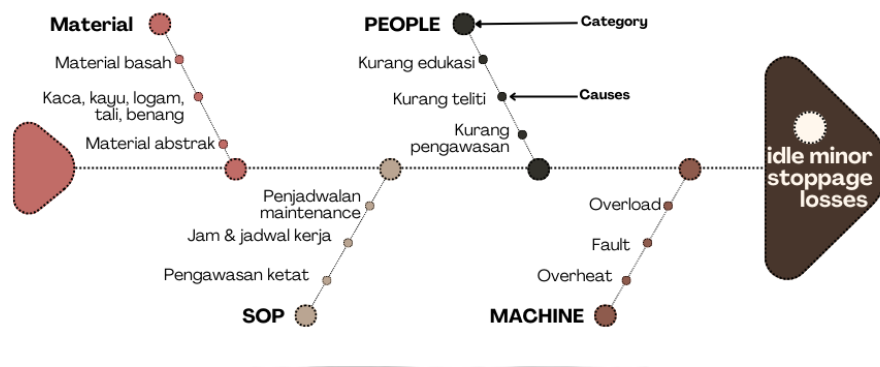
Reduced Yield merupakan kerugian dimana saat awal produksi untuk mencapai kondisi stabil, Kondisi ini biasanya terjadi karena perbedaan kualitas saat awal proses dengan proses yang sudah normal, dan produk yang belum sesuai dengan standar (Fauzan & Azizah, 2022).

$$\begin{aligned}\text{Reduce yield} &= \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{defect saat setting}}{\text{loading time}} \times 100\% \\ &= \frac{24 \times 0}{6960} \times 100\% \\ &= 0\%\end{aligned}$$

Tabel 5. 7 Hasil Perhitungan *reduced yield*

periode	ideal cycle time (menit)	defect on set up (ton)	loading time (menit)	reduce yield
Sep-24	24	0	6960	0%
Oct-24	24	0	8100	0%
Nov-24	24	0	7380	0%
Rata – rata				0%

5.6 Diagram fishbone



Gambar 5.13 Diagram Fishbone Problem *idle minor stoppage losses*

Berdasarkan uraian diagram fishbone pada gambar 5.14 sebab akibat dari permasalahan mesin rendahnya *idle minor stoppage losses* pada mesin *crusher* disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

1. *People*

Semua orang yang terlibat didalam proses produksi RDF mempunyai potensi penyebab permasalahan pada mesin *crusher*

terutama pada operator serta pemilah sampah, potensi permasalahan yang dapat disebabkan oleh SDM antara lain:

- a. Kurangnya edukasi dan pelatihan terkait pemilahan sampah, pengoperasian alat, dan perawatan alat
- b. Kurang teliti dalam proses pemilahan sampah, sehingga material keras dan berbahaya lolos kedalam proses produksi yang dapat merusak alat dan mesin
- c. Kurangnya pengawasan yang ketat sehingga operator dan pemilah sampah tidak bekerja sesuai SOP

2. Material

Material yang masuk kedalam proses produksi merupakan material dengan komposisi *abstrack* sehingga tidak jarang ditemukan material keras seperti logam, kayu, kaca yang dapat merusak mesin *crusher* serta membahayakan pekerja, urain dari permasalahan material sebagai berikut:

- a. Material yang datang dalam kondisi basah, sehingga dapat menambah beban kerja mesin *crusher* serta mengurangi kualitas hasil produksi
- b. Terdapat material keras dan berbahaya serta tali yang lolos kedalam proses produksi sehingga dapat merusak mata pisau dan membuat mesin *crusher* tersendat
- c. Material yang datang ke TPST merupakan material *abstrack* yang belum terpilah antara organik dan anorganik sehingga proses pemilahan membutuhkan waktu serta mempengaruhi kuantitas dan kualitas hasil produksi

3. Standart Operasional procedur (SOP)

Pekerjaan dan kegiatan yang tidak sesuai dengan aturan yang sudah dibuat juga berpotensi menjadi permasalahan dalam proses produksi RDF antara lain:

- a. Belum adanya pengawasan yang ketat pada proses produksi RDF
- b. Jam dan jadwal kerja terbatas membuat kuantitas hasil produksi sedikit
- c. Penjadwalan maintenance hanya mencakup pelumasan dan cleaning saja sehingga untuk penggantian menunggu mesin breakdown

4. Machine

Mesin yang sering mengalami kegagalan, juga mempengaruhi kuantitas hasil produksi. penyebab dan kegagalan mesin *crusher* dalam beroperasi antara lain:

a. *Overheat*

Mesin yang dipaksa untuk bekerja terus menerus tanpa memantau kondisi dan kapasitas mesin akan menyebabkan mesin overheat dan dapat merusak part pada mesin

b. *Fault*

Ketika beban berlebih terjadi dan mesin dipaksa untuk bekerja lalu mengalami tersendat pada putaran mata pisau mata mesin akan mengalami fault, dan untuk menghidupkan kembali perlu adanya pengecekan kondisi mesin agar dapat beroperasi secara normal

c. *Overload*

Tidak jarang mesing mengalami overload sehingga kuantitas dan kualitas hasil RDF rendah serta beban kinerja mesin bertambah, hal tersebut dikarenakan operator dalam memasukan material terlalu banyak.

5.7 Rekomendasi terhadap permasalahan yang terjadi

Berdasarkan analisis permasalahan permasalahan yang telah diidentifikasi menggunakan diagram fishbone pada gambar 5.11, maka dapat dirumuskan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan, berikut merupakan tindakan perbaikan yang dilakukan:

1. Pelaksanaan *training*

a. Pelatihan *training* pemilahan sampah

Kendala utama permasalahan kerusakan mesin serta part-part pada sistem produksi RDF, yaitu input sampah yang masuk kedalam proses produksi RDF dalam keadaan *abstrack*, tidak jarang material logam, kayu, besi, kaca, kain, tali serta material keras dan berbahaya lainnya masuk kedalam input proses produksi. Hal tersebut jika lolos dalam proses sortir maka dapat merusak mesin serta part-part yang lain terutama mata pisau *crusher* serta belt conveyor

b. Pelatihan *Abnormality Rule*

Abnormality rule merupakan panduan mengenai langkah ataupun tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi kondisi abnormal baik pada mesin maupun lingkungan produksi. Pelatihan ini dilakukan untuk

memberikan pemahaman bagi karyawan baru maupun karyawan lama agar dapat melakukan tindakan yang tepat pada saat terjadi insiden ataupun kejadian abnormal.

5.8 Hasil perbedaan dengan penelitian terdahulu

Tabel 5. 8 perbedaan dengan penelitian terdahulu

Peneliti terdahulu	Metode & objek penelitian terdahulu	Hasil perbedaan
Angga nova widya listanto (2022)	Metode yang digunakan yaitu oee, rca, fmea dengan objek mesin fineblanking 800 ton	Penggunaan metode analisis lanjutan yang berbeda serta objek yang berbeda
Farid mujayyin (2020)	Metode yang digunakan yaitu oee, six sigma dengan objek mesin scredder versi lama	Penggunaan metode analisis lanjutan yang berbeda serta objek mesin dengan versi baru
Syifan ikhtiardi (2020)	Metode yang digunakan yaitu oee, six big losses dengan objek mesin fitting press	Penggunaan metode analisis yang sama dengan objek yang berbeda
Seftia ady candra (2022)	Metode yang digunakan yaitu OEE, SIX BIG LOSSES, FMEA dengan objek penelitian mesin <i>gyratory crusher</i>	Peneliti menggunakan diagram fishbone untuk analisis SIX BIG LOSSES
Ahmad muharir (2023)	Metode serta objek yang sama	Data penelitian hanya 1 bulan sedangkan peneliti menggunakan data harian selama 3 bulan

2. Lembar Chek harian (LCH)

Dengan adanya *check sheet* harian harapannya dapat meningkatkan kewaspadaan operator maupun foreman terkait kondisi mesin, pengisian lembar *check sheet* harian harus dilakukan setiap harinya untuk memastikan kondisi mesin maupun part dalam kondisi baik untuk menghindari *unplanned downtime*. Contoh lembar *check sheet* harian dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.9 Contoh lembar chek sheet harian

[illegible]

3. Penambahan part

a. Penambahan magnet

Dengan adanya penambahan magnet pada proses sortir dapat membantu pekerja pada desk manual sortir untuk memilah sampah terutama material berbahan logam, selain itu penambahan magnet juga dapat meminimalisir material logam lolos sortir

b. Penambahan pemanas

Penambahan pemanas berfungsi untuk mengeringkan material basah agar dapat meringankan kinerja mesin serta meningkatkan kualitas hasil produksi

c. Penambahan auto cut off

Untuk memperpanjang *life time* motor 3 phase, serta mata pisau *crusher* maka perlu adanya penambahan *auto cut off* untuk menghindari mesin *overheat* serta terbakar

4. Pengawasan pekerja

Tingkatkan pengawasan pada pekerja terutama pada proses sortir serta hasil output produksi.

