

Analisis Efektivitas Perangkat Telekomunikasi Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* di Perusahaan Jasa Telekomunikasi

Bayoe Aditya Dwi Prasetya

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Email korespondensi: bayoe.aditya28@gmail.com

Abstrak

Untuk meningkatkan produktivitas dan mempertahankan efektivitas menjadi fokus sebuah industri telekomunikasi. Perangkat telekomunikasi sangat penting perannya dalam pelaksanaan proses layanan telekomunikasi, jika terjadi kendala pada perangkat telekomunikasi, maka proses layanan telekomunikasi akan terganggu. Karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi maintenance dan bagaimana tingkat efektivitas dari perangkat telekomunikasi, serta dapat memberikan rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan efektivitas perangkat telekomunikasi. Dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Six Big losses*. Setelah dilakukan penelitian, diperoleh nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* sebesar 81%. Hasil ini masih belum memenuhi standar world class yaitu 85%. *Losses* terbesar yang menyebabkan rendahnya nilai OEE tersebut adalah *Equipment Failure Losses* dengan nilai 2,79%. Penyebab besarnya *Losses* terdiri dari faktor mesin, manusia, lingkungan, metode dan material. Faktor mesin dan manusia merupakan faktor yang paling dominan. Untuk mengurangi kerugian tersebut perusahaan harus melakukan pemeliharaan sesuai dengan jadwal *maintenance* yang sudah ada. Divisi *maintenance* harus melakukan diskusi untuk membuat jadwal kegiatan *maintenance*.

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses; Perangkat Rectifier; Maintenance*

Abstract

To increase productivity and maintain effectiveness is the focus of a telecommunications industry. Telecommunications equipment has a very important role in the implementation of the telecommunications service process, if there are problems with the telecommunications equipment, then the telecommunications service process will be disrupted. Because of that, a research was carried out which aims to find out how the maintenance conditions are and how the level of effectiveness of telecommunication equipment is, and can provide appropriate recommendations to increase the effectiveness of telecommunication equipment. By using the Overall Equipment Effectiveness and Six Big losses method. After doing the research, the average value of Overall Equipment Effectiveness was 81%. This result still does not meet the world class standard of 85%. The biggest loss that causes the low OEE value is Equipment Failure Losses with a value of 2.79%. The causes of the magnitude of losses consist of machine, human, environmental, method and material factors. Machine and human factors are the most dominant factors. To reduce these losses the company must carry out maintenance in accordance with the existing maintenance schedule. The maintenance division must hold discussions to schedule maintenance activities.

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses; Rectifier Device; Maintenance*

1. Pendahuluan

Meningkatnya persaingan yang terus menjadi ketat pada industri/perusahaan telekomunikasi menuntut industri/perusahaan untuk senantiasa mengaplikasikan *continuous improvement* supaya industri/perusahaan bisa bersaing dengan kompetitornya. Salah satu perihal yang menunjang kelancaran aktivitas operasional pada suatu industri/perusahaan telekomunikasi merupakan kesiapan perangkat *rectifier* dalam melakukan tugasnya. Guna menggapai perihal tersebut dibutuhkan terdapatnya suatu sistem pemeliharaan ataupun perawatan (*maintenance*) yang baik. Oleh karena itu, diperkirakan bahwa sistem pemeliharaan dapat

menawarkan keuntungan dalam hal biaya pemeliharaan atau jumlah waktu yang dibutuhkan oleh perangkat *rectifier*. Aktivitas pemeliharaan memiliki peranan yang sangat berarti, sebab tidak hanya pendukung beroperasinya sistem supaya lancar dan sesuai dengan yang dikehendaki, aktivitas pemeliharaan juga bisa meminimalkan pengeluaran ataupun kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat kerusakan perangkat *rectifier*.

Kelancaran proses layanan telekomunikasi memerlukan *support* dari perangkat *rectifier* serta perlengkapan yang baik. Kesiapan perangkat telekomunikasi menjadi perihal pokok untuk proses layanan telekomunikasi, dengan perangkat yang baik layanan telekomunikasi yang dihasilkan hendak sesuai dengan standar mutu serta sasaran yang ditetapkan. Tetapi kerap kali yang berlangsung merupakan kelalaian dalam pemeliharaan perangkat, pemeliharaan baru dilakukan apabila kerusakan sudah terjadi apabila proses layanan telekomunikasi tengah dijalankan yang mengakibatkan pemborosan.

Industri telekomunikasi kerap kali memakai perangkat *rectifier* yang umurnya belasan serta puluhan tahun. Guna melindungi perangkat berjalan sesuai dengan tugasnya sehingga harus dilakukan pemeliharaan. Salah satu penyebab *downtime* yang berlebihan akibat kerusakan perangkat yang sudah usang yang terjadi saat proses layanan telekomunikasi tengah berlangsung. Tingginya *downtime* pada perangkat *rectifier* merupakan permasalahan yang rata-rata dialami industri saat ini ini. Keadaan ini tentu hendak berdampak proses layanan telekomunikasi pada industri menjadi tidak efisien serta efektif.

2. Metode

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) ialah suatu alat ukur guna melindungi perawatan pada keadaan sempurna dengan penghapusan six big losses. Apabila kita memastikan jika keefektifan peralatan serta perangkat di industri/perusahaan, sehingga selayaknya kita mengasumsikan jika peralatan serta perangkat tersebut bisa dioperasikan secara efisien serta efektif. Banyak industri/perusahaan memakai sebutan “tingkatan efektivitas peralatan” akan tetapi tata cara perhitungan yang mereka jalani sangatlah berbeda. Pengukuran OEE berlandaskan pada 3 aspek, ialah *availability ratio*, *performance ratio*, dan, *quality ratio*. OEE berupaya untuk mengidentifikasi kehilangan produksi dan kehilangan ongkos lain secara tidak langsung serta tersembunyi, yang mempunyai peran cukup besar terhadap ongkos total produksi. Kehilangan/kerugian ini dirumuskan sebagai fungsi dari sejumlah komponen tertentu yg berhubungan, yakni: Ketersediaan (*Availability*), Kinerja (*Performance*) dan Kualitas (*Quality*). Keandalan OEE dengan kemampuannya mengukur efektifitas secara total (*complete, inclusive, whole*) dari kinerja suatu peralatan untuk melakukan suatu pekerjaan yang sudah direncanakan, serta diukur dari data aktual terkait dengan *availability*, *performance efficiency*, dan *quality of product*.

Performa mesin dan peralatan yang rendah adalah hasil dari enam kerugian peralatan yang dikenal dengan istilah "Enam kerugian besar" atau six big losses. Sebagaimana dinyatakan oleh (Nakajima, 1988), kegiatan dan langkah-langkah yang diterapkan tidak hanya berkonsentrasi pada pencegahan kerusakan peralatan/mesin dan mengurangi downtime peralatan/mesin. Kerugian akibat mesin atau peralatan yang tidak efisien dapat disebabkan oleh berbagai keadaan. Penggunaan mesin dan peralatan yang tidak efektif dan tidak efisien sering berkontribusi pada rendahnya produktivitas peralatan yang menghabiskan biaya perusahaan.

Diagram Sebab Akibat (Cause Effect Diagram)

Diagram sebab akibat atau dikenal juga sebagai *cause effect diagram* membantu menunjukkan hubungan antara sebuah efek terhadap berbagai kemungkinan penyebab. Hal ini juga mengilustrasikan kemungkinan penyebab dari sebuah permasalahan dengan menyorir dan menghubungkan penyebab berdasarkan klasifikasi. Secara umum tujuannya ialah menganalisis dampak yang menyebabkan sebuah fenomena terjadi. Dalam proses penyusunan diagram sebab akibat, faktor-faktor yang mengakibatkan diklasifikasikan menjadi 5 faktor yaitu *man, method, machine, material, and environment*.

Menurut (Gaspertz, 1997), prosedur penyusunan diagram sebab akibat adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan masalah yang hendak diidentifikasi serta kemukakan masalah yang terjadi sebagai pertanyaan masalah.

- b. Membuat sebuah grup diskusi untuk merumuskan potensi-potensi yang menjadi terjadinya masalah.
- c. Membuat diagram dengan menempatkan pertanyaan tentang masalah pada sisi kanan serta faktor utama ditempatkan pada cabang utama membentuk seperti tulang ikan.
- d. Menentukan setiap penyebab dan posisikan pada kategori yang sesuai.
- e. Mencari akar permasalahan pada setiap penyebab dan tempatkan pada cabang yang sesuai faktor utama sehingga membentuk tulang ikan kecil

Penelitian dilakukan pada perangkat *rectifier* yang diduga mengalami *six big losses*. Pengumpulan data dilakukan berdasarkan data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dari perusahaan jasa telekomunikasi. Pengambilan data dilakukan di PT. Balitowerindo Sentra, Tbk, berupa data jumlah *downtime* perangkat *rectifier*, data *maintenance* perangkat *rectifier*, serta data cara kerja perangkat *rectifier*. Sedangkan, data sekunder berdasarkan *database Ecoinvent* dan *database open access*, serta beberapa referensi jurnal penelitian. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness (OEE)* dan menggunakan *six big losses*.

3. Hasil Penelitian

Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

1. Perhitungan Nilai *Availability Ratio*

Rumus untuk menghitung nilai *availability ratio* adalah sebagai berikut:

$$\text{Availability Ratio} = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (1)$$

Untuk nilai *Operation Time* didapatkan dari data *Working Time* dikurangi dengan data *Downtime*. Dimana untuk nilai *Loading Time* didapatkan dari *Working Times* dikurangi *Planned Downtime*. Dari rumus *availability* dapat diketahui bahwa *Operation Time* dibagi *Loading Time* setelah itu dikali 100%. Berikut ini adalah sebagai contoh perhitungan *availability ratio* pada bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Availability Ratio} &= \frac{46560}{49040} \times 100\% \\ &= 94\% \end{aligned}$$

Tabel 1. Nilai *availability ratio* perangkat *rectifier*

Bulan	<i>Operating Time</i> (Menit)	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Availability Ratio</i>
Desember	46.560	49.040	94%
Januari	38.687	39.740	97%
Februari	23.914	24.680	96%
Rata-Rata	36.387	37.820	96%

2. Perhitungan Nilai *Performance Ratio*

Rumus yang digunakan dalam melakukan perhitungan *performance ratio* adalah sebagai berikut:

$$\text{Performance Ratio} = \frac{\text{Prosesse Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\% \quad (2)$$

Dalam mencari nilai *ideal cycle time*, terlebih dahulu harus menghitung persentase jam kerja dengan rumus berikut ini.

$$\% \text{ Jam Kerja} = 1 - \frac{\text{Planned Downtime} + \text{Downtime}}{\text{Working Time}} \times 100\%$$

Kemudian menghitung nilai *Ideal Cycle Time* dengan rumus berikut ini.

$$\text{Ideal Cycle Time} = \frac{\text{Loading Time}}{\text{Processed Amount}} \times \% \text{ Jam Kerja}$$

Berikut diperoleh perhitungan nilai *ideal cycle time* perangkat *rectifier* dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai *ideal cycle time* perangkat *rectifier*

Bulan	Working Time (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Downtime (Jam)	Jam Kerja (%)	Loading Time (Menit)	Processed Amount (GB)	Ideal Cycle Time (Menit)
Desember	834	16,6	41.33	93%	49040	64327	0.70
Januari	679	16,6	17.55	94%	39740	102682	0.36
Februari	428	16,6	12.76	93%	24680	48321	0.47

Berikut ini adalah contoh perhitungan *performance ratio* pada bulan Desember 2022.

$$\text{Performance Ratio} = \frac{64327 \times 0,70}{46560} \times 100\% = 96\%$$

Tabel 3. Nilai *performance ratio* perangkat *rectifier*

Bulan	Output (GB)	Operating Time (Menit)	Ideal Cycle Time (Menit)	Performance Ratio (%)
Desember	64.327	46.560	0.70	96 %
Januari	102.682	38.687	0.36	95 %
Februari	48.321	23.914	0.47	94 %
Rata-rata	71.776	36.387	0.51	95 %

3. Perhitungan Nilai *Quality Ratio*

Rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan *quality ratio* adalah sebagai berikut:

$$\text{Quality Ratio} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \quad (3)$$

Persamaan diatas dapat digunakan untuk menentukan persentase *quality*. Berikut adalah contoh perhitungan nilai *quality ratio* bulan Desember 2022 terlihat seperti berikut:

$$\text{Quality Ratio} = \frac{64327 - 5868}{64327} \times 100\% = 90\%$$

Tabel 4. Nilai *quality ratio* perangkat *rectifier*

Bulan	Output (GB)	Good (GB)	Defect (GB)	Quality Ratio
Desember	64.327	58.459	5.868	90%
Januari	102.682	86.472	16.210	84%
Februari	48.321	45.978	2.343	95%
Rata-rata	71.776	63.636	8.140	90%

Setelah nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* didapatkan, maka selanjutnya adalah menghitung nilai OEE. Rumus dibawah ini dapat digunakan untuk mendapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* setelah nilai *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio* ditentukan:

$$\text{OEE} = \text{Availability Ratio} \times \text{Performance Ratio} \times \text{Quality Ratio}$$

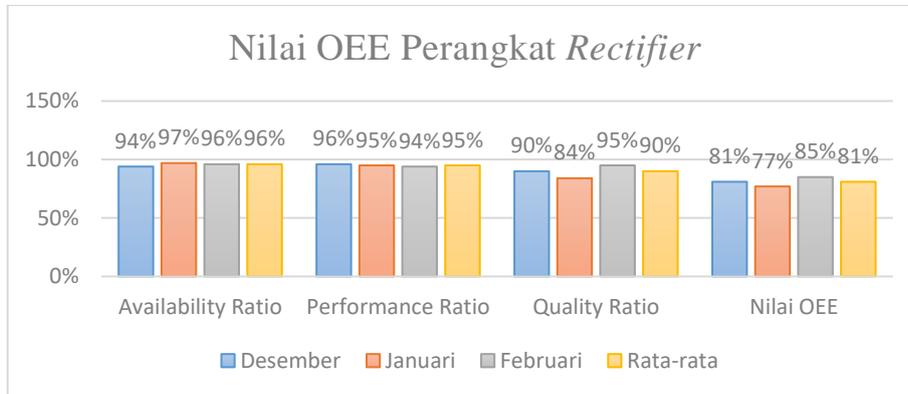
Berikut ini adalah contoh perhitungan nilai OEE pada bulan Desember 2022.

$$\text{OEE} = 94\% \times 96\% \times 90\% = 81\%$$

Hasil perhitungan nilai OEE pada perangkat *rectifier* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 5. Nilai OEE perangkat *rectifier*

Bulan	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	Nilai OEE
Desember	94%	96%	90%	81%
Januari	97%	95%	84%	77%
Februari	96%	94%	95%	85%
Rata-rata	96%	95%	90%	81%



Gambar 1. Perhitungan nilai OEE pada perangkat *rectifier*

Berdasarkan hasil nilai OEE yang diperoleh nilai OEE pada perangkat *rectifier* masih dibawah *standard world class* yaitu sebesar 85%.

Perhitungan *Six Big Losses*

Untuk mencapai efektivitas peralatan keseluruhan (*overall equipment effectiveness*), maka langkah selanjutnya yaitu fokus untuk menghilangkan kerugian utama (*six big losses*).

1. Perhitungan *Equipment Failure Losses*

Dalam perhitungan ini dibutuhkan data *downtime* dan *loading time* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (4)$$

Berikut ini adalah contoh perhitungan *breakdown losses* pada bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Breakdown Losses} &= \frac{2200}{49040} \times 100\% \\ &= 4,48\% \end{aligned}$$

Tabel 6. Perhitungan *equipment failure losses* perangkat *rectifier*

Bulan	Breakdown (Menit)	Loading Time (Menit)	Equipment Failure Losses (%)
Desember	2.200	49.040	4.48 %
Januari	864	39.740	2.17 %
Februari	426	24.680	1.72 %
Rata-rata	1.163	37.820	2.79 %

2. Perhitungan *Setup and Adjustment Losses*

Dalam perhitungan ini dibutuhkan data total *setup and adjustment time* dan *loading time* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Setup and Adj. Losses} = \frac{\text{Total Setup Adjustment Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (5)$$

Berikut ini adalah sebagai contoh perhitungan *setup and adjustment losses* pada bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Setup and Adj. Losses} &= \frac{280}{49040} \times 100\% \\ &= 0.57\% \end{aligned}$$

Tabel 7. Perhitungan *equipment failure losses* perangkat *rectifier*

Bulan	Setup & Adjustment (Menit)	Loading Time (Menit)	Setup and Adjustment Losses (%)
Desember	280	49.040	0.57 %
Januari	189	39.740	0.47 %
Februari	340	24.680	1.37 %
Rata-rata	269	37.820	0.80 %

3. Perhitungan *Idling and Minor Stoppages Losses*

Rumus berikut digunakan untuk menentukan kerugian *idling and minor stoppages losses*.

$$\text{Idling \& Minor Losses} = \frac{\text{Non Productive Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (6)$$

Berikut ini adalah contoh perhitungan *idling and minor stoppages losses* pada bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Idling and Minor Losses} &= \frac{0}{49040} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Tabel 8. Perhitungan *equipment failure losses* perangkat *rectifier*

Bulan	Non Productive Times	Loading Time (Menit)	Idling and Minor Stoppage Losses (%)
Desember	0	49.040	0 %
Januari	0	39.740	0 %
Februari	0	24.680	0 %
Rata-rata	0	37,820	0 %

4. Perhitungan *Reduce Speed Losses*

Penurunan kecepatan waktu operasi dapat terjadi apabila mesin atau peralatan berjalan lebih lambat dari kecepatan waktu operasi yang normal yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{\text{Operating Time} - (\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Processed Amount})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (7)$$

Berikut ini adalah sebagai contoh perhitungan *reduce speed losses* pada bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Reduce Speed Losses} &= \frac{46560 - (0.70 \times 64327)}{49040} \times 100\% \\ &= 3.12\% \end{aligned}$$

Tabel 9. Perhitungan *reduce speed losses* perangkat *rectifier*

Bulan	Non Productive Times	Loading Time (Menit)	Idling and Minor Stoppage Losses (%)
Desember	0	49.040	0 %
Januari	0	39.740	0 %
Februari	0	24.680	0 %
Rata-rata	0	37,820	0 %

5. Perhitungan *Defect Losses*

Defect losses adalah keadaan peralatan atau mesin pada saat tidak menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi dan standar kualitas produk yang telah ditetapkan yaitu kerugian yang timbul selama proses produksi yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Defect Losses} = \frac{\text{Defect Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)$$

Berikut ini adalah contoh perhitungan *defect losses* perangkat *rectifier* pada bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Quality Defect Losses} &= \frac{5868 \times 0,70}{49040} \times 100\% \\ &= 8,37\% \end{aligned}$$

Tabel 10. Perhitungan *reduce speed losses* perangkat *rectifier*

Bulan	<i>Defect (GB)</i>	<i>Loading Time (Menit)</i>	<i>Ideal Cycle Time (Menit)</i>	<i>Defect Time Losses (Menit)</i>	<i>Defect Losses (%)</i>
Desember	5.868	49.040	0.70	5.868	0,83 %
Januari	16.210	39.740	0.36	16.210	0,14 %
Februari	2.343	24.680	0.47	2.343	0,44 %
Rata-rata	8,140	37,820	0,51	8,140	0,47 %

6. Perhitungan Reduce Yield Losses

Kerugian akibat hasil rendah pada perangkat *rectifier*, hal ini disebabkan oleh cacat produk pada saat proses setting parameter ketika awal dan akhir proses. Dalam perhitungan ini dibutuhkan data total rework, ideal cycle time, dan loading time yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Reduce Yield Losses} = \frac{\text{Total rework} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (9)$$

Berikut ini adalah contoh perhitungan *reduce yield losses* bulan Desember 2022.

$$\begin{aligned} \text{Reduce Yield Losses} &= \frac{0 \times 0.70}{49040} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Tabel 11. Perhitungan *reduce yield losses* perangkat *rectifier*

Bulan	Total Rework	<i>Ideal Cycle Time (Menit)</i>	<i>Loading Time (Menit)</i>	<i>Reduce Yield Losses (%)</i>
Desember	0	0.70	49.040	0 %
Januari	0	0.36	39.740	0 %
Februari	0	0.47	24.680	0 %
Rata-rata	0	0,51	37,830	0 %

Hasil dari *six big losses* sudah dapat diketahui dari perhitungan yang sudah dilakukan. Selanjutnya, hasil tersebut dapat dilakukan analisis pengaruhnya terhadap ke 3 bulan data yang diperoleh, untuk mengetahui faktor kerugian manakah yang sangat berpengaruh pada penelitian ini. Untuk hasil *six big losses* dari data bulan Desember 2022-Februari 2023 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

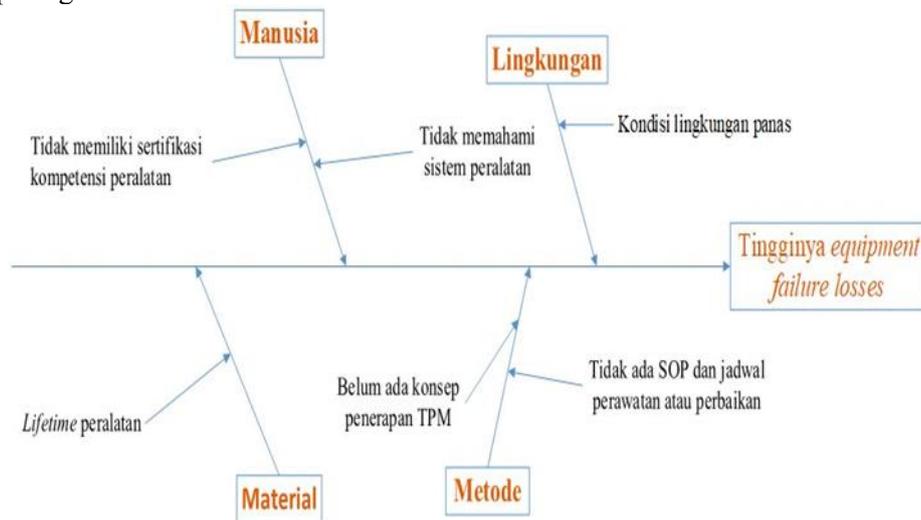
Tabel 12. Perhitungan *reduce yield losses* perangkat *rectifie*

Bulan	<i>Equipment Failure Losses (%)</i>	<i>Setup and Adjustment Losses (%)</i>	<i>Idling and Minor Stoppage Losses (%)</i>	<i>Reduce Speed Losses (%)</i>	<i>Defect Losses (%)</i>	<i>Reduce Yield Losses (%)</i>
Desember	4,48 %	0,57 %	0 %	0,31 %	0,83 %	0 %
Januari	2,17 %	0,47 %	0 %	0,43 %	0,14 %	0 %
Februari	1,72 %	1,37 %	0 %	0,48 %	0,44 %	0 %
Total	8,37 %	2,41 %	0 %	1,22 %	1,41 %	0 %
Rata-rata	2,79 %	0,80 %	0 %	0,41 %	0,47 %	0 %

Persentase rata-rata kerugian yang didapat perusahaan akibat *equipment failure losses* sebesar 2,79%, *setup and adjustment losses* sebesar 0,80%, *idling and minor stoppage losses* sebesar 0%, *reduce speed losses* sebesar 0,41%, *defect losses* sebesar 0,47%, dan *reduce yield losses* sebesar 0%. Kerugian yang paling tinggi yaitu *equipment failure losses* sebesar 2,79%.

Analisis Diagram Sebab Akibat (Cause Effect Diagram)

Berdasarkan perhitungan *losses* tersebut, diperoleh *losses* terbesar terutama *equipment failure losses* yang menyebabkan efektivitas perangkat *rectifier* menjadi tidak optimal. Tahap selanjutnya adalah menggunakan diagram sebab akibat untuk menganalisis penyebab mendasar dari *equipment failure losses*, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini



Gambar 2. Grafik Perhitungan Overall Equipment Effectiveness.

Berdasarkan diagram sebab akibat yang telah dibuat dapat diketahui penyebab terjadinya *equipment failure losses* dianalisis berdasarkan kelompoknya adalah sebagai berikut:

1. Manusia

Kurangnya manpower dalam penugasan menjadi salah satu faktor terjadinya kerugian ketidaksesuaian settingan, karena ketika terjadi kerusakan perangkat secara bersamaan, teknisi harus mengerjakannya secara bergantian yang mana sangat tidak produktif. Teknisi juga tidak memahami sistem operasi perangkat *rectifier* secara menyeluruh merupakan salah satu penyebab peformansi dan produksi sinyal internet tidak tercapai, kurangnya kompetensi teknisi dalam mengoperasikan peralatan menyebabkan produksi sinyal internet tidak tercapai.

2. Lingkungan

Suhu ruangan yang tinggi membuat perangkat *rectifier* mengalami *overheat*. Perangkat *rectifier* merupakan perangkat yang cukup sensitif terhadap lingkungan dimana perangkat itu berada. Banyaknya debu atau kotoran yang masuk ke dalam ruangan menjadi tidak maksimal dalam *setting* perangkat *rectifier*. Selain itu, pemadaman listrik berdampak pada kinerja proses produksi sinyal internet karena butuh waktu untuk beralih ke *genset* dan perangkat *rectifier* sering menyebabkan kesalahan atau masalah setelah listrik menyala.

3. Metode

Kurang tepanya penjadwalan perbaikan perangkat dan tertundanya penggantian material *consumable* menyebabkan perangkat *rectifier* beroperasi dalam kondisi beresiko dan dapat setiap saat gagal beroperasi. Fungsi operasi dari suatu peralatan menjadi terganggu bila metode dan konsep operasi dan pemeliharaan kurang efektif dan baik. Dalam hal pemenuhan metode tersebut tidak terlaksana, maka petugas dilapangan mengalami kesulitan dalam melakukan dan menjalankan suatu peralatan operasi, sehingga penanganan terhadap gangguan peralatan menjadi lebih lama dan mengakibatkan operasi peralatan terhenti dengan waktu yang lama. Dalam hal ini, peformansi dan produksi sinyal internet yang di hasilkan menjadi tidak tercapai.

4. Material

Salah satu faktor penyebab yang timbul adalah ditemukannya *lifetime* peralatan yang sudah beroperasi sejak lama, sehingga material ini sudah seharusnya dilakukan *peremajaan* atau mengganti dengan yang baru. Pengadaan *sparepart* terlalu lama sehingga stok material tidak terkontrol menyebabkan perangkat *rectifier* berhenti beroperasi baik dalam jangka waktu sesaat maupun jangka waktu yang panjang.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Kinerja perangkat *rectifier* belum sesuai dengan standar nilai OEE. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan rata – rata nilai *overall equipment effectiveness (OEE)* adalah 81%. Rata-rata nilai *availability ratio* 96%, *performance ratio* 95%, dan *quality ratio* 90%. Meskipun untuk nilai *availability ratio* dan *quality ratio* mencapai target standar JIPM, khusus untuk *quality ratio* masih dibawah standar JIPM, masih harus dilakukan perbaikan atau improvement. Nilai OEE perangkat *rectifier* pada bulan Desember 2022-Februari 2023 yaitu, Desember sebesar 81%, Januari sebesar 77%, dan Februari sebesar 85%. Maka dari itu, efektivitas perangkat *rectifier* masih belum mencapai dari standar OEE kelas dunia. Dalam tiga bulan yang diamati peneliti, nilai OEE belum menunjukkan adanya kenaikan.

Berdasarkan hasil dari Diagram Sebab Akibat (*Cause Effect Diagram*) dan 5W+1H maka dapat disimpulkan usulan perbaikan yang dilakukan yaitu pertama, memberikan arahan kepada teknisi untuk mempelajari sistem operasi peralatan, dengan cara teknisi memberikan rekomendasi kebutuhan yang diperlukan kepada *management*, agar lebih memahami fungsi peralatan yang di dioperasikan dan mengusulkan agar memiliki sertifikasi kompetensi peralatan, dengan cara *management* mengadakan pelatihan berbasis kompetensi kepada teknisi, supaya teknisi tervalidasi dalam mengoperasikan peralatan. Kedua membuat laporan kerusakan dan mengusulkan kepada *management* untuk dilakukan perbaikan dan penggantian perangkat *rectifier* yang rusak, untuk mengetahui nilai produksi dan fungsi operasi dari sistem perangkat *rectifier*. Ketiga melakukan pengecekan secara berkala dan penggantian suku cadang perangkat *rectifier*, dengan cara melakukan perawatan perangkat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, serta tidak memaksakan part perangkat *rectifier* yang sudah waktunya untuk diganti, agar tercapai target produksi sinyal internet serta memperpanjang usia perangkat *rectifier*. Keempat usulan penerapan konsep TPM, dengan cara *management* perusahaan membuat rancangan dan masterplan penerapan konsep TPM, oleh sebab itu penerapan TPM efektif untuk menunjang peningkatan produktivitas peralatan. Kelima memberikan ventilasi tambahan dan menambahkan AC (*Air Conditioner*), untuk menjaga kondisi perangkat *rectifier* dapat bekerja secara optimal dan efektif. Keenam membuat checklist dan usulan perbaikan, supaya *management* mengetahui secara detail fungsi dan operasi peralatan yang perlu untuk dilakukan perbaikan dan penggantian.

Saran

Sebaiknya teknisi diberitahu pemahaman tentang perawatan dan pembersihan perangkat secara rutin. Perusahaan seharusnya meningkatkan kepedulian teknisi terhadap peralatan yang mereka gunakan secara teratur. Untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas, alangkah baiknya melakukan tinjauan kinerja perangkat menggunakan pendekatan OEE dan cara lainnya. Pekerja diberitahu tentang target perusahaan sehingga mereka tahu apa yang harus mereka lakukan untuk mencapainya. Perusahaan memberikan pemahaman pentingnya kolaborasi lintas fungsi. Sehingga tidak terjadi kesalahan informasi.

Daftar Pustaka

- Alvira, D., Helianty, Y., & Prassetiyo, H. (2015). *USULAN PENINGKATAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN TAPPING MANUAL DENGAN MEMINIMUMKAN SIX BIG LOSSES* *. 03(03), 240–251.
- Eddy, E., & Chairunissa, C. (2021). Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Molding Melalui Perbaikan Six Big Losses Di PT. CWI. *Jurnal Optimalisasi*, 7(1), 100. <https://doi.org/10.35308/jopt.v7i1.2537>
- Hamda, P. (2018). Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Meningkatkan Performa Mesin Exuder Di Pt Pralon. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 23(2), 112–121. <https://doi.org/10.35760/tr.2018.v23i2.2461>
- Huda, D. N., Putro, B. L., Teknik, F., & Telkom, U. (2016). *PERANCANGAN APLIKASI PERHITUNGAN OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) DAN ANALISIS RCM (RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE) DALAM MENENTUKAN KEBIJAKAN MAINTENANCE*. *DESIGN OF OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) CALCULATION AND RCM (RELIABILITY CEN*. 3(2), 2619–2627.
- Ikhsan, M. F., Murti, M. A., Fuadi, A. Z., Prodi, S., Elektro, T., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2020). *PENERAPAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA ALAT INDUSTRI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) IMPLEMENTATION OF OVERALL EQUIPMENT*

EFFECTIVENESS (OEE) IN INDUSTRIAL TOOLS BASED INTERNET OF THINGS (IOT). 7(2), 2955–2962.

- Kurniawati, G., Putri, H., Astuti, R. D., & Suhardi, B. (2017). Perhitungan Tingkat Efektivitas Mesin Tsudakoma dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Study kasus PT . XYZ). *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada 2017, November*, 50–59.
- Prabowo, H. A., & Agustiani, M. (2017). Evaluasi Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Meningkatkan Kinerja Mesin High Speed Wrapping di PT. TES. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, XII(1), 50–62. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_433974277977.pdf
- Rahmadhani, D. F., Taroeprajetka, H., & Fitria, L. (2014). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* , 2(4), 156–165.
- Rifaldi, M. R. (2020). Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tandem 03 Di PT. Supernova Flexible Packaging. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 2(2), 67–77. <https://doi.org/10.37631/jri.v2i2.180>
- Sahril. (2019). Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk peningkatan nilai efektivitas mesin Oven Line 7 pada PT. Upa. *Optics InfoBase Conference Papers*, 431–432.
- Stamatis, D. . (2011). *The OEE Primer Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. Taylor & Francis Group. <http://www.crcpress.com>
- Triwardani, D. H., Rahman, A., & Tantrika, C. F. M. (2013). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 379–391.