

Evaluasi Penerapan *Total Productive Maintenance* Terhadap Nilai *Overall Equipment Effectiveness* di Mesin *Aerosole Cone*

Hayu Kartika*, Adi Hendri Styawan

Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

*hayu.kartika@mercubuana.ac.id

Abstrak—*Total productive maintenance* telah banyak diterapkan di industri sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas mesin dengan mengevaluasi efektivitas mesin. Evaluasi tersebut dilakukan untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* dan mengeliminasi kerugian terbesar yang disebut *Six Big Losses*. Penelitian ini dilakukan pada mesin *Aerosole Cone* di PT. United Can Company yang bertujuan untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* melalui penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* pada mesin *Aerosole Cone*. Sebelum diterapkannya *TPM*, nilai *OEE* yang tercatat adalah 68,2%. Analisa menggunakan *Six Big Losses* mengidentifikasi bahwa kerugian terbesar terjadi pada *Equipment Failure Losses* sebesar 21,37%. Setelah penerapan *TPM*, terjadi peningkatan signifikan dalam nilai *OEE* menjadi 80,9%. Hasil ini menunjukkan bahwa *TPM* efektif dalam mengurangi kerugian operasional dan meningkatkan kinerja peralatan. Studi ini menyoroti pentingnya *TPM* sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam lingkungan manufaktur.

Article History:

Received: August 20, 2024

Revised: July 15, 2025

Accepted: July 20, 2025

Published: July 26, 2025

Kata Kunci—*Total Productive Maintenance, OEE, Six Big Losses*

DOI: 10.22441/jitkom.v9i2.002

I. PENDAHULUAN

Saat ini tidak dapat dipungkiri bahwa pertumbuhan ekonomi suatu negara sangat bergantung pada keberhasilan sektor industrinya. Sifat kompetitif dunia industri memaksa produsen untuk menggunakan teknologi yang lebih maju untuk mengamankan posisi mereka di hadapan pesaing lainnya[1]. Kinerja dan daya saing suatu perusahaan manufaktur bergantung pada ketersediaan, keandalan, dan produktivitas fasilitas produksinya sendiri. Dalam kondisi ideal, mesin dan peralatan dapat beroperasi 100% dan menghasilkan kualitas produk 100%. Namun pada kenyataannya keadaan ini seringkali sulit diwujudkan karena adanya kesenjangan antara kondisi ideal dengan kenyataan lapangan karena beberapa faktor kerusakan yang disebut losses[2].

Salah satu pendekatan konseptual untuk meningkatkan efisiensi mesin pada suatu perusahaan adalah dengan penggunaan konsep *TPM* atau *Total Productive Maintenance*. Menurut Bill N. Maggard dan David M. Rhney, *TPM* dapat memenuhi tujuan perusahaan karena *TPM* merupakan pendekatan yang berpotensi mengintegrasikan proses produksi dan pemeliharaan kualitas, mengembangkan kolaborasi yang kuat di seluruh tingkat perusahaan[3]. Dalam evaluasi pelaksanaan *Total Productive Maintenance* digunakan nilai *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* sebagai indikator, dan penyebab ketidakefisienan mesin dicari dengan menghitung *six big losses* untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi parameter tersebut. Dengan melakukan penelitian *OEE*,

perusahaan mengetahui posisi mereka dan kelemahannya serta bagaimana perbaikan yang dapat dilakukan[4].

Departemen *HSC (High Speed Component)* adalah salah satu workstation yang ada di PT United Can Company.Ltd yang perannya adalah memasok komponen penyusun kaleng 3pc berupa top end dan bottom end. Mesin *Aerosole Cone* sendiri adalah salah satu mesin di departemen *HSC* yang memproduksi komponen berupa top end cone $\varnothing 209$ yang digunakan untuk produksi kaleng *Aerosole* di departemen *Assembly*. Adapun permasalahan yang terjadi adalah rendahnya nilai efisiensi mesin *Aerosole Cone* yang berdampak pada tidak terpenuhinya target produksi sehingga menghambat proses produksi pada konsumen departemen yang terkait. Penyebab dari rendahnya efisiensi pada mesin *Aerosole Cone* diakibatkan karena tingginya *Downtime* yang terjadi pada saat proses produksi, terjadi masalah pada mesin yaitu *equipment failure* berupa *tooling jams* saat mesin *running*.

Dari uraian diatas, dapat ditarik rumusan masalah antara lain apa penyebab nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada mesin *Aerosole Cone* tidak maksimal dan bagaimana upaya perbaikan yang dapat dilakukan pada mesin *Aerosole Cone* untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka evaluasi penerapan metode *Total Productive Maintenance* terhadap nilai *Overall Equipment Effectiveness* bertujuan untuk mengetahui losses tertinggi yang menyebabkan rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* dan meningkatkan nilai *Overall*

Equipment Effectiveness (OEE) sejalan dengan upaya perbaikan yang dilakukan pada mesin *Aerosole Cone*.

II. LITERATURE REVIEW

Efektifitas adalah suatu cara untuk mencapai suatu tujuan tertentu pada waktu yang tepat dan dengan cepat melaksanakan berbagai alternati pekerjaan, sedangkan efisiensi adalah suatu cara untuk mencapai tujuan yang diinginkan dengan meminimalkan sumber daya yang dikeluarkan, salah satu contohnya adalah waktu, tenaga dan uang untuk mencapai hasil yang maksimal [5].

A. Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance atau TPM, adalah program yang dirancang untuk membantu fungsi pemeliharaan perusahaan untuk tumbuh secara fundamental dan melibatkan setiap anggota perusahaan. Ketika TPM digunakan dengan benar, biaya akan berkurang dan produktivitas serta kualitas akan meningkat secara signifikan. TPM, atau pemeliharaan produktif total, dilakukan oleh semua anggota staf melalui kegiatan kelompok kecil yang terorganisir. Dalam TPM, operator mesin memikul tanggung jawab ganda untuk mengoperasikan dan memelihara mesin. Penerapan TPM dapat menghasilkan pengurangan biaya yang signifikan dengan meningkatkan output mesin. TPM mengurangi biaya ke tingkat yang lebih tinggi dengan semakin terotomatisasinya perusahaan[6]

B. Overall Equipment Effectiveness

Overall Equipment Effectiveness (OEE) telah banyak digunakan dalam industri untuk mengukur kinerja peralatan. OEE terdiri dari tiga komponen terpisah yakni ketersediaan, kinerja, dan kualitas di mana masing-masing bertujuan pada aspek proses yang dapat ditingkatkan. OEE mengukur seberapa baik kinerja sistem produksi relatif terhadap kapasitas yang telah dirancang, selama periode operasi produksi itu sendiri. OEE sering digunakan sebagai sarana untuk meningkatkan output suatu perusahaan karena menitikberatkan pada kualitas, produktivitas dan penggunaan peralatan pada saat yang bersamaan[7]. Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) juga bisa dipakai untuk mengukur indikator kinerja utama Key Performance Indicator (KPI) dalam implementasi lean manufacturing adalah untuk memberikan indikator keberhasilan. Definisi Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang ideal adalah sebagai berikut[8]:

- Availability 90%
- Performance 95%
- Quality 99%
- Overall Equipment Effectiveness 85%

C. Six Big Losses

Dalam menilai masalah dalam proses produksi, six big losses berperan penting menemukan penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness*(OEE) dan menemukan faktor yang paling berpengaruh pada penurunan nilai OEE[9]. Pada six big losses terdapat 6 losses diantaranya yaitu *equipment failure losses, setup and adjustment losses, idling and minor*

stoppage losses, reduced speed losses, defect/rework losses, reduced yield/scrap losses.

III. METODOLOGI PENELITIAN

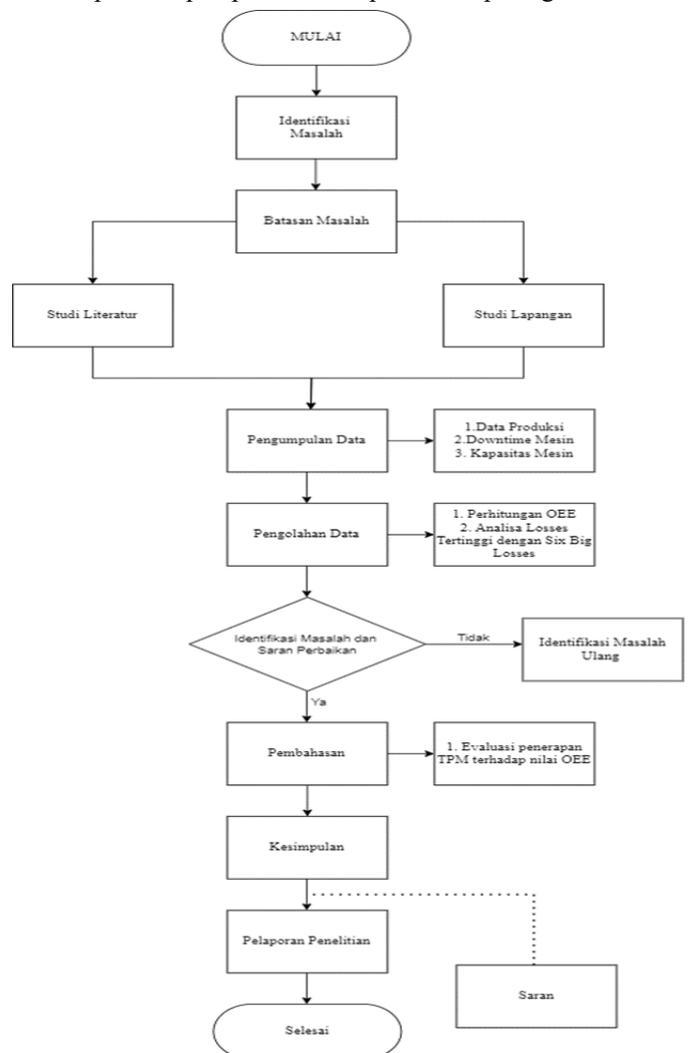
A. Ruang Lingkup

Penelitian dilakukan di ruang lingkup bagian produksi khususnya di PT.United Can Company Ltd departemen HSC (High Speed Component) pada mesin *Aerosole Cone* yang dilakukan pada periode Desember 2023 hingga Juni 2024.

B. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data, dilakukan dengan observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung ke lapangan seperti mengamati proses produksi serta wawancara kepada pihak karyawan pada line *Aerosole Cone*. Data yang diperoleh berupa proses produksi, data jam kerja operasional mesin di lini produksi, data hasil produksi dan data kerusakan mesin. Sedangkan wawancara dilakukan dengan melakukan survey tanya jawab secara langsung dengan karyawan produksi dan departemen *production engineering*.

Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

IV. HASIL DAN ANALISA

Untuk melakukan pengukuran nilai OEE, dan, *Six big losses* maka diperlukan data yang dapat diolah. Adapun data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi Mesin Aerosole Cone

Bulan	Total Produksi	Produksi Cacat	Jumlah produksi	Ideal Cycle time	Setup and Adjustment	Breakdown	Running time
Juni	1.070.000	23.300	1.046.700	0.006	260	3420	10440
Juli	1.050.000	45.550	1.004.450	0.006	260	3060	8520
Agustus	1.431.000	32.820	1.398.180	0.006	260	900	10440
Sept	1.110.000	43.210	1.066.790	0.006	250	2700	9900
Okt	1.420.000	45.320	1.374.680	0.006	240	1080	9720
Nov	1.540.000	32.430	1.507.570	0.006	250	300	10020
Dec	1.090.000	32.110	1.057.890	0.006	250	3060	9900

Tabel 2. Loading Time

Bulan	Running Time (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)
Juni	10440	15	10425
Juli	8520	15	8505
Agustus	10740	15	10725
September	9900	15	9885
Oktober	9720	15	9705
November	10020	15	10005
Desember	9900	15	9885

Tabel 3. Operation Time

Bulan	Loading time (Menit)	Total Downtime (Menit)	Operation Time (Menit)
Juni	10425	3680	6745
Juli	8505	3320	5185
Agustus	10725	1160	9565
September	9885	2950	6935
Oktober	9705	1320	8385
November	10005	550	9455
Desember	9885	3310	6575

A. Hasil Perhitungan Nilai OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/ peralatan dan kinerjanya. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin atau peralatan dan juga dapat menunjukkan area bottleneck yang terdapat pada lintasan produksi. Beberapa faktor yang perlu diketahui nilainya yaitu ;

Availability

Availability yaitu rasio ketersediaan perbandingan yang menunjukkan pada waktu dalam menggunakan mesin yang

telah tersedia. *Availability* diperoleh menggunakan persamaan (1).

$$availability\ rate = \frac{Running\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (1)$$

Contoh perhitungan untuk bulan juni:

Running time: 10440

Total Downtime : 3680

Loading Time: 10425

$$Availability\ rate = \frac{10440 - 3680}{10425} \times 100\% = 64,8\%$$

Berikut Hasil *Availability rate* periode juni hingga desember 2023

Tabel 4. Available Rate

Bulan	Running Time (Menit)	Downtime (Menit)	Loading time (Menit)	Availability Rate (%)
Juni	10440	3680	10425	64,8%
Juli	8520	3320	8505	61,1%
Agustus	10740	1160	10725	86,5%
September	9900	2950	9885	70,3%
Oktober	9720	1320	9705	86,6%
November	10020	550	10005	94,7%
Desember	9900	3310	9885	66,7%
Rata-rata				75,8%

Performance Rate

Performance Rate yaitu perbandingan antara tingkat produksi aktual dan yang diharapkan. *Performance Rate* diperoleh menggunakan persamaan (2)

$$Performance\ Rate = \frac{Process\ Amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

Contoh perhitungan untuk bulan juni:

Process amount : 1.070.000

Operation Time : 6615

Ideal Cycle time : 0.006

$$\text{Performance Rate} = \frac{1.070.000 \times 0.006}{6615} \times 100\% = 97\%$$

Berikut Hasil Performance rate periode juni hingga desember 2023

Tabel 5. *Performance rate* periode juni hingga desember 2023

Bulan	Total Produksi (Pcs)	Operation Time (Menit)	Ideal Cycle Time (Menit)	Performance Rate (%)
Juni	1.070.000	6615	0,006	97%
Juli	1.050.000	6975	0,006	90%
Agustus	1.431.000	9855	0,006	87%
September	1.110.000	7350	0,006	91%
Oktober	1.420.000	8985	0,006	95%
November	1.540.000	9750	0,006	95%
Desember	1.090.000	6990	0,006	94%
Rata-rata				93%

Quality Ratio

Quality Ratio adalah suatu rasio antara jumlah produk yang baik dan juga jumlah total produk yang diproses, Quality ratio diperoleh menggunakan persamaan (3)

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{Process Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Process Amount}} \times 100\% \quad (3)$$

Contoh perhitungan untuk bulan juni:

Process amount : 1.070.000

Defect amount :23300

$$\text{Rate of Quality} = \frac{1.070.000 - 23300}{1.070.000} \times 100\% = 98\%$$

Berikut Hasil quality rate periode juni hingga desember 2023

Tabel 6. *Quality rate* periode juni hingga desember 2023

Bulan	Total Produksi (Pcs)	Produksi Cacat	Quality Rate (%)
Juni	1.070.000	23300	98%
Juli	1.050.000	45550	96%
Agustus	1.431.000	32820	98%
September	1.110.000	43210	96%
Oktober	1.420.000	45320	97%
November	1.540.000	32430	98%
Desember	1.090.000	32110	97%
Rata-Rata			97%

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah pengukuran dalam TPM yang digunakan untuk menghitung keefektifan sebuah peralatan atau line produksi secara actual. Dalam menghitung efektivitas peralatan, TPM menggabungkan keenam faktor yang mengakibatkan penurunan efektivitas

peralatan, keenam faktor tersebut dalam TPM diformulasikan dalam OEE. Untuk menghitung OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{OEE (\%)} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Rate} \times \text{Quality Rates} \quad (4)$$

Berikut Hasil *Overall Equipment Effectiveness* periode juni hingga desember 2023

Tabel 7. *Overall Equipment Effectiveness* periode juni hingga desember 2023

Bulan	Availability Rate (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Juni	64,8%	97%	98%	61,6%
Juli	61,1%	90%	96%	52,8%
Agustus	86,5%	87%	98%	73,7%
September	70,3%	91%	96%	61,2%
Oktober	86,6%	95%	97%	79,5%
November	94,7%	95%	98%	87,8%
Desember	66,7%	94%	97%	60,5%
Nilai Rata - Rata OEE				68,2%

B. Hasil Perhitungan Nilai Six Big Losses

Analisa Six Big losses pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor kerugian apa saja dari faktor-faktor six big losses yang menyebabkan tidak maksimalnya hasil dari nilai persentase OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada mesin Aerosole Cone . Maka dari hasil perhitungan ini dapat ditentukan pula faktor yang menjadi prioritas utama yang akan diperbaiki. Berikut ini merupakan perhitungan dari losses kerugian tersebut. Adapun kriteria *Six Big losses* antara lain :*Equipment failiure loss, Setup And Adjustment Losses, Idling And Minor Stoppages Losses, Reduced Speed Losses, Defect Losses dan Yield Loss*

Berikut hasil perhitungan six big losses periode juni hingga desember 2023

Tabel 8. Nilai six big losses periode juni hingga desember 2023

No	Six Big Losses	Total Losses	Presentase	Kumulatif
1	Equipment failiure loss	21,37%	73,15%	73,15%
2	Setup And Adjustment Losses	3,86%	13,21%	86,36%
3	Idling And Minor Stoppages Losses	1,29%	4,40%	90,76%
4	Reduced Speed Losses	0,43%	1,48%	92,25%
5	Defect Losses	2,24%	7,68%	99,93%
6	Yield Loss	0,02%	0,07%	100,00%
Total		29,21%	100,00%	

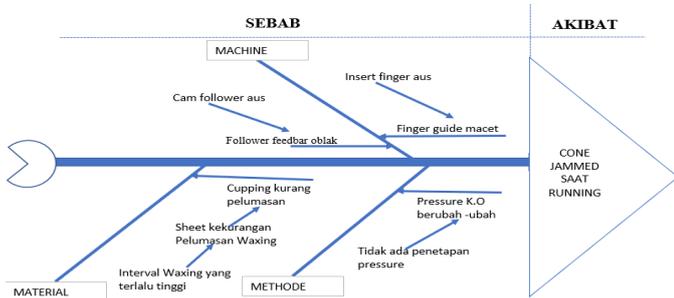
Berdasarkan tabel 8. tentang nilai Six Big Losses mesin Aerosole Cone yang terjadi selama periode bulan Juni sampai dengan Desember 2023 dapat dilihat bahwa faktor yang memiliki persentase losses terbesar dari keenam losses tersebut adalah equipment failure losses sebesar 21,37 %. Dari data tersebut maka didapatkan data kejadian perbaikan pada mesin *Aerosole Cone* sebagai berikut :

Tabel 9. *Downtime Mesin Aerosole Cone*

No	Problem	Waktu Perbaikan (Menit)	Rasio	Kumulatif
1	Perbaikan Jams Tooling	7070	49%	49%
2	Perbaikan Elektrik Sensor	3420	24%	72%
3	Perbaikan Dimensi	1430	10%	82%
4	Perbaikan Visual	1220	8%	90%
5	Perbaikan Kamera	840	6%	96%
6	Perbaikan Ganti Tooling	540	4%	100%
Total		14520	100%	

C. *Analisa Diagram Sebab-Akibat*

Setelah diketahui bahwa penyebab rendahnya nilai *Overall equipment effectiveness* adalah *Equipment Failure Losses* berupa Jams pada Tooling dengan waktu perbaikan sebesar 7070 menit langkah selanjutnya adalah melakukan analisa terhadap faktor-faktor yang terjadi pada mesin *Aerosole Cone* sehingga menyebabkan kejadian tersebut. Pengamatan dilakukan menggunakan diagram fishbone untuk mengetahui akar penyebab masalah dari tooling jams



Gambar 2. *Fishbone Diagram*

D. *Penerapan metode Total Productive Maintenance (TPM)*

Total Productive Maintenance (TPM) adalah sistem pemeliharaan dan peningkatan integritas sistem produksi, keselamatan dan kualitas melalui mesin, peralatan, proses, dan karyawan yang menambah nilai bisnis bagi suatu perusahaan. Satu hal yang harus digarisbawahi di sini adalah bahwa manusia merupakan pusat dari sistem TPM ini dan mereka harus terus dilatih untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan[10]. TPM memiliki 8 pilar yang ditujukan untuk secara proaktif membangun reliabilitas mesin. Delapan pilar tersebut diantaranya Adalah *Autonomous maintenance, Focused maintenance, Planned maintenance, Quality maintenance, Education and training, Office TPM, Development management* dan *Safety health and environmental*.

Tabel 10. *Data Produksi Periode Januari-Juni 2024*

Bulan	Total Produksi	Produksi Cacat	Jumlah Produksi Bagus	Set Up and Adjusment	Breakdown	Running Time
Jan	1.386.000	24.300	1.361.700	260	600	9840
Feb	1.332.000	21.400	1.310.600	260	720	9600
Mar	1.359.000	19.800	1.339.200	260	840	9900
April	1.005.000	23.450	981.550	250	900	7620
Mei	1.287.000	24.500	1.262.500	240	1020	9600
Juni	1.260.000	17.800	1.242.200	250	780	9180

Pada penelitian ini penerapan metode TPM adalah dengan menggunakan pillar *Autonomous Maintenance* dan *Focused Maintenance*

Autonomous Maintenance merupakan pilar TPM sebagai rancangan kegiatan perawatan untuk melibatkan operator dalam merawat mesin. Tujuan *autonomous maintenance* adalah untuk memperluas pengetahuan operator untuk mengidentifikasi gejala dan kondisi ketidaknormalan dari peralatan yang sedang dioperasikan, melakukan perbaikan setiap adanya kondisi tidak normal untuk menjaga fungsi peralatan dapat berjalan dengan normal dalam tahapan proses produksi. Berdasarkan penerapan *Autonomous Maintenance* maka dibuat SOP perawatan dan pengecekan dasar berupa : Checklist Pengecekan Feedbar progression dan Pengecekan Level waxing

Gambar 3. *Checksheet weekly report*

Focused Improvement didalam TPM berfungsi untuk mengeliminasi losses atau kerugian yang diakibatkan karena peralatan atau mesin yang tidak efektif maupun proses yang tidak efisien. Pillar ini bertujuan meningkatkan kepekaan karyawan dalam menyikapi losses, serta meningkatkan kemampuan karyawan dalam mengatasi masalah atau problem solving. Pada penerapan *Focused Maintenance* berfokus pada perbaikan : Kurangnya pelumasan pada Cupping yang terjadi akibat interval spray wax yang terlalu tinggi yaitu 13 sheet/spray maka perlu diubah ke 5 sheet per spray dan standarisasi *Pressure Gauge Knock Out* yang tidak tetap.

E. *Evaluasi Nilai OEE setelah penerapan metode Total Productive Mintenance (TPM)*

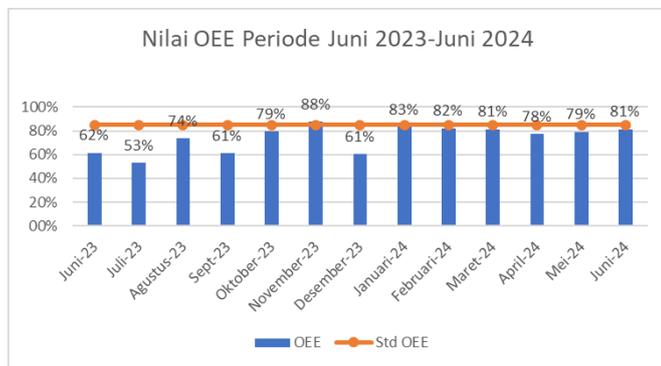
Data produksi setelah dilakukannya penerapan metode TPM dimulai dari bulan januari hingga juni 2024 sebagai berikut :

Evaluasi Nilai *Overall Equipment Effectiveness* dengan Hasil Perhitungan Nilai OEE pada periode bulan Januari hingga Juni 2024 setelah proses perbaikan adalah sebagai berikut :

Tabel 11. Nilai *Overall Equipment Effectiveness*

Bulan	Availability Rate (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Januari	91,4%	93%	98%	83,3%
Februari	89,9%	93%	98%	82,2%
Maret	89,0%	93%	99%	81,4%
April	85,1%	93%	98%	77,6%
Mei	87,0%	93%	98%	79,2%
Juni	88,9%	93%	99%	81,5%
Nilai Rata Rata OEE				80,9%

Evaluasi nilai *Overall Equipment Effectiveness* digunakan untuk melihat perubahan pada nilai OEE setelah diterapkannya metode *Total Productive Maintenance*, dapat dilihat pada tabel 11 terjadi peningkatan nilai rata-rata nilai OEE pada periode bulan Januari hingga Juni 2024 sebesar 12,7% dari nilai periode sebelumnya sebesar 68,2% menjadi 80,9% pada periode berikutnya. Peningkatan nilai *Overall Equipment Effectiveness* dapat dilihat pada grafik Gambar 4.



Gambar 4. Nilai OEE periode Juni 2023 – Juni 2024

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan dan peningkatan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *Aerosole Cone* dimana pada periode Juni hingga Desember didapatkan nilai OEE rata-rata sebesar 68,2%, dimana nilai ini masih dibawah standar nilai OEE internasional yang sebesar 85% [8]. Setelah penerapan metode *Total Productive Maintenance* menggunakan pilar *Autonomous Maintenance* dan *Focused Maintenance* pada periode Januari sampai dengan Juni 2024 didapatkan hasil nilai OEE sebesar 80,9% dimana terjadi peningkatan sebesar 12,7%.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data didapatkan informasi bahwa nilai OEE pada periode juni hingga desember 2023 yaitu rata-rata sebesar 68,2 % dimana nilai ini masih dibawah standar OEE internasional yang sebesar 85% [8]. Setelah didapatkan nilai OEE yang masih dibawah standar dilakukan analisa *Six Big Losses* dan didapatkan *losses* terbesar terdapat pada *Equipment Failure Losses* sebesar 21,37 %. Dengan mengakumulasi data *downtime* didapatkan problem terbesar yang menyebabkan *equipment failure* berupa masalah *Tooling jams* dengan data

downtime sebanyak 7070 menit selama periode juni hingga desember 2023.

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah diketahui masalah terbesar di mesin *Aerosole Cone* adalah menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan menggunakan pilar *Autonomous Maintenance* dan *Focused Maintenance*. Pemecahan masalah dilakukan dengan identifikasi masalah menggunakan *fishbone* diagram untuk mengetahui akar penyebab masalah dari *Tooling Jams*. Dari identifikasi masalah *Tooling jams* ini dapatkan akar penyebabnya berupa kurangnya pelumasan *waxing* pada *cupping*, tekanan angin pada *knock out* yang tidak stabil dan kondisi *feedbar* yang tidak sempurna.

Setelaah mengevaluasi kembali nilai *Overall Equipment Effectiveness* terdapat peningkatan nilai OEE sebesar 12,7% yang sejalan dengan menurunnya *downtime* pada mesin *Aerosole Cone*. Walaupun nilai OEE 80,9% belum mencapai nilai standar OEE internasional yang sebesar 85% penerapan TPM pada mesin *Aerosole Cone* mampu meningkatkan nilai OEE mesin yang sebelumnya 68,2% meningkat menjadi 80,9%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Nurprihatin, M. Angely, and H. Tannady, "Total productive maintenance policy to increase effectiveness and maintenance performance using overall equipment effectiveness," *J. Appl. Res. Ind. Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 184–199, 2019, doi: 10.22105/jarie.2019.199037.1104.
- [2] F. H. Siregar, A. Susilawati, and D. S. Arief, "Analisa Performance Mesin Screw Press Menggunakan Metoda Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus: Ptpn V Sei Pagar)," *Jom FTEKNIK*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [3] R. Sukwadi, "Analisis Perbedaan Antara Faktor-Faktor Kinerja Perusahaan Sebelum Dan Sesudah Menerapkan Strategi Total Productive Maintenance (TPM)(Studi Kasus pada PT. Hartono Istana Teknologi Divisi Produk Home Appliances)." PROGRAM PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO, 2007.
- [4] O. T. R. Almeanazel, "Total productive maintenance review and overall equipment effectiveness measurement," *Jordan J. Mech. Ind. Eng.*, vol. 4, no. 4, 2010.
- [5] 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.
- [6] S. Nakajima, "Introduction to TPM: total productive maintenance.(Translation)," *Product. Press. Inc.*, 1988, p. 129, 1988.
- [7] P. Tsarouhas, "Improving operation of the croissant production line through overall equipment effectiveness (OEE): A case study," *Int. J. Product. Perform. Manag.*, vol. 68, no. 1, pp. 88–108, 2019, doi: 10.1108/IJPPM-02-2018-0060.
- [8] Z. I. Martomo and P. W. Laksono, "Analysis of total productive maintenance (TPM) implementation using overall equipment effectiveness (OEE) and six big losses: A case study," *AIP conference proceedings*, vol. 1927, pp. 030026–030026, Jan. 2018, doi: https://doi.org/10.1063/1.5024085.
- [9] M. Musyafa'ah and A. Sofiana, "Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) Application Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses on Disamatic Machine PT. XYZ," *Opsi*, vol. 15, no. 1, p. 56, 2022, doi: 10.31315/opsi.v15i1.6630.
- [10] O. T. R. Almeanazel, "Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment," *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, vol. 4, no. 4, pp. 517–522, 2010.