

PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN SEPARATOR MENGUNAKAN METODE *OVERALL RESOURCE EFFECTIVENESS (ORE)* DI PT. X

*Meilani Anggraini¹, Ahmad Sidiq², Barel Candra Karisma³

^{1,2,3}Fakultas Teknik Industri, Universitas Malahayati

*e-mail: melani.malahayati@gmail.com

Abstrak

Persaingan industri saat ini menuntut Perusahaan untuk meningkatkan efektivitas proses produksinya, terutama pemeliharaan mesin-mesin kritis. Penurunan kinerja mesin disebabkan oleh usia mesin, kurangnya perawatan, dan kesalahan operasional, yang secara drastis menurunkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan mengukur efektivitas mesin Separator dan mengidentifikasi faktor-faktor kerugian dominan yang mempengaruhi produktivitas dan efektivitas mesin di PT. X. Metode yang digunakan adalah pendekatan *Overall Resource Effectiveness (ORE)*, yang dilanjutkan dengan menganalisis kerugian dominan menggunakan analisis *Six Big Losses*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata ORE yang diperoleh sebesar 59,24% berada dibawah standar *world class manufacturing* (85%), sehingga efektivitas mesin dinilai belum optimal. Hasil analisa *Six Big Losses* mengidentifikasi bahwa kerugian terbesar berasal dari *Idling and Minor Stoppages Losses* (54,70%), *Rework Losses* (23,14%), dan *Yield/Scrap Losses* (19,44%). Ketiga *losses* tersebut memberikan kontribusi sebesar 97,29% terhadap total kerugian mesin. Oleh karena itu, upaya peningkatan efektivitas mesin difokuskan pada pengurangan *minor stoppages*, peningkatan kestabilan proses produksi, pengurangan *rework* dan *scrap*, pengendalian kualitas, serta penerapan perawatan mesin secara berkala.

Kata kunci: Efektivitas Mesin, *Overall Resource Effectiveness (ORE)*, Produktivitas, *Six Big Losses*.

Diterima : 13-05-2026

Disetujui : 30-05-2026

Dipublikasi : 31-05-2026

©2026 Meilani, dkk

PENDAHULUAN

Persaingan industri menuntut perusahaan meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi guna mempertahankan daya saing. Salah satu faktor penting tercapainya kinerja produksi yang optimal adalah keandalan mesin, khususnya mesin kritis yang beroperasi secara kontinu. Penurunan kinerja mesin berdampak langsung pada menurunnya produktivitas serta meningkatnya potensi cacat produk. Kondisi tersebut umumnya disebabkan oleh usia mesin yang tua, kurangnya perawatan, kesalahan pengoperasian, serta gangguan kontrol, kelistrikan, dan mekanik pada mesin produksi yang menyebabkan mesin produksi berhenti selama proses produksi (Pamungkas et al., 2025). Penggunaan mesin yang tidak optimal mengakibatkan pemborosan waktu operasional dan ketidakefisienan penggunaan sumber daya (Raharjo, 2025; Wardana & Effendy, 2024; Anwar et al., 2024). Apabila mesin sering mengalami *breakdown*, akan terjadi penurunan kemampuan produksi, munculnya *idle*

time, serta meningkatnya tingkat kecacatan produk yang berdampak pada kerugian Perusahaan (Sadewo, 2025; Yulistira, 2024).

PT. X merupakan perusahaan pengolah singkong menjadi tepung tapioka berkualitas, memiliki mesin Separator yang berperan penting memisahkan sari pati singkong dari getah dan air, sekaligus meminimalkan kehilangan sari tepung selama proses pemisahan. Dalam praktiknya, mesin Separator sering mengalami gangguan operasional yang berpotensi menurunkan efektivitas kerja mesin, meningkatnya *losses* produksi, dan terganggunya kontinuitas proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi efektivitas mesin secara sistematis dan teratur untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin.

Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) maupun *Overall Resource Effectiveness* (ORE) untuk mengukur efektivitas mesin produksi. Wibowo (2023) menyatakan bahwa metode OEE mampu mengidentifikasi kerugian mesin berdasarkan *availability*, *performance*, dan *quality*, namun belum mempertimbangkan faktor kesiapan sumber daya seperti material dan tenaga kerja. Sementara itu, Sunarya dan Ruslan (2022) menunjukkan bahwa metode ORE memberikan hasil pengukuran yang lebih komprehensif karena melibatkan faktor *readiness*, *availability of material*, dan *availability of manpower*. Saroyo et. Al. (2023) menunjukkan rendahnya nilai ORE dipengaruhi oleh rendahnya *availability of material* dan *quality rate* akibat keterlambatan bahan baku dan tingginya produk cacat. Sementara itu, Tamaro et. Al (2025) menunjukkan rendahnya *performance efficiency* dan tingginya *operational losses* menjadi penyebab utama rendahnya efektivitas mesin produksi. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada industri manufaktur umum dan hanya pada pengukuran efektivitas mesin saja, sedangkan penelitian ini dilakukan pada mesin Separator pada industri pengolahan tepung tapioka yang masih relatif terbatas, serta meintegrasikan analisis *Six Big Losses*, diagram Pareto, dan *fishbone diagram* dalam mengidentifikasi jenis kerugian dominan dan faktor penyebab utama rendahnya nilai efektivitas mesin Separator.

Metode ORE dipilih karena memiliki keunggulan mampu mengukur efektivitas mesin secara lebih menyeluruh dengan mempertimbangkan faktor kesiapan sumber daya seperti material, tenaga kerja, kesiapan operasi, performansi, dan kualitas produksi. Menurut (Rahadi, 2024) ORE merupakan sistem pengukuran kinerja manufaktur yang telah dikembangkan dengan tujuan memberikan evaluasi yang lebih mendalam daripada *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Terdapat tujuh faktor untuk mengukur nilai ORE, antara lain: *readiness*, *availability*, *changeover efficiency*, *availability of material*, *availability of manpower*, *performance*, dan *quality* (Saroyo et al.,

2023; Umasugi et al., 2022). Sehingga, metode ORE dinilai lebih sesuai digunakan pada industri pengolahan tepung tapioka yang sangat bergantung pada kontinuitas pasokan bahan baku dan stabilitas proses produksi. Namun, metode ini memiliki kelemahan karena membutuhkan data operasional yang lebih lengkap dan detail dibandingkan metode OEE. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan data operasional mesin Separator periode Januari-Desember 2025 agar hasil pengukuran efektivitas mesin dapat menggambarkan kondisi aktual Perusahaan secara lebih akurat.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada mesin Separator guna mengevaluasi efektivitas penggunaan sumber daya dalam proses produksi. Data penelitian yang digunakan merupakan data operasional mesin Separator periode Januari-Desember 2025 yang meliputi data jumlah produksi, waktu operasi mesin, *downtime*, setup mesin, serta waktu kehilangan material, jumlah produk baik dan cacat, kecepatan produksi actual dan standar, serta data pemeliharaan mesin. Penggunaan data ini disesuaikan dengan ketersediaan data historis Perusahaan yang telah tervalidasi dan terdokumentasi secara lengkap pada saat penelitian dilakukan.

Penelitian dimulai dengan melakukan observasi di lapangan untuk melakukan validasi data di bagian produksi dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada mesin Separator, kemudian dilanjutkan dengan melakukan studi pustaka terkait produktivitas, efektivitas mesin, metode ORE, dan analisis *Six Big Losses*. Metode ORE digunakan karena merupakan pengembangan dari metode OEE dengan mempertimbangkan aspek kesiapan dan utilisasi sumber daya secara menyeluruh (Sunarya & Ruslan, 2022).

Penelitian ini juga menganalisis kerugian produksi menggunakan *Six Big Losses* dalam kerangka TPM yang mengidentifikasi jenis kerugian dominan yang mempengaruhi efektivitas mesin (Prasetyo et al., 2025). Langkah berikutnya, mengolah data menggunakan metode ORE untuk mengukur tingkat efektivitas mesin berdasarkan aspek kesiapan, ketersediaan, kinerja, kualitas, serta utilisasi mesin (Braglia et al., 2009). Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi status sistem manufaktur saat ini dan membandingkan efektivitas manufaktur dengan *world class standard* menjadi *world class organization* (Wibowo, 2023). Tahap terakhir adalah melakukan analisis *Six Big Losses*, diagram Pareto, dan *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi sumber kerugian dominan dan penyebab utama yang mempengaruhi efektivitas mesin. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi

perbaikan. Metode ORE melakukan pengukuran terhadap tujuh faktor yang mempengaruhi efektivitas sebuah mesin (Sunarya & Ruslan, 2022).

a. *Readiness (R)*

Merupakan total waktu ketika sistem tidak siap untuk beroperasi yang disebabkan oleh adanya persiapan atau kegiatan terencana.

$$Readiness = \frac{Planned\ Production\ Time}{Total\ Time} \times 100\% \quad (1)$$

b. *Availability of facility (Ar)*

Merupakan waktu total ketika sistem tidak beroperasi yang disebabkan oleh *breakdown* dari fasilitas.

$$Availabiity\ of\ Facility = \frac{Loading\ time}{Planned\ Production\ Time} \times 100\% \quad (2)$$

c. *Changeover efficiency (C)*

Merupakan total waktu mesin tidak beroperasi dikarenakan pengaturan dan penyesuaian mesin.

$$Changeover\ Efficiency = \frac{Operational\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (3)$$

d. *Availability of material (Am)*

Adalah total waktu sebuah mesin tidak beroperasi dikarenakan tidak tersedianya material.

$$Availability\ of\ Material = \frac{Actual\ Running\ Time}{Running\ Time} \times 100\% \quad (4)$$

e. *Availability of manpower (Amp)*

Adalah total waktu ketika sistem tidak beroperasi dikarenakan ketidakhadiran dari tenaga kerja.

$$Availabiliy\ of\ Manpower = \frac{Actual\ Running\ Time}{Running\ Time} \times 100\% \quad (5)$$

f. *Performance efficiency (P)*

Digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi waktu kerja operator melalui perbandingan antara waktu produksi aktual dengan waktu produksi yang diharapkan.

$$Performance\ Efficiency = \frac{Earned\ Time}{Actual\ Running\ Time} \times 100\% \quad (6)$$

g. *Quality rate (Q)*

Merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diterima dengan jumlah produk yang dihasilkan oleh mesin.

$$Quality\ Rate = \frac{Quantity\ of\ Product\ Accepted}{Quantity\ of\ Product\ Produced} \times 100\% \quad (7)$$

h. Perhitungan ORE

Nilai ORE dihitung dengan mengalikan seluruh faktor efektivitas sumber daya.

$$ORE = R \times Ar \times C \times Am \times Amp \times P \times Q \quad (8)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin Separator yang diteliti adalah mesin Separator *Westfalia* SDA 90-71-107 yang berada di Line 1 pada proses produksi tepung tapioka yang berfungsi memisahkan susu tepung dengan getah dari buah singkong. Spesifikasi mesin Separator:

- a. Nama mesin : Separator *Westfalia* SDA 90-71-107
- b. Tahun Pembuatan : 2007
- c. Kapasitas Produksi : 2000 m^3 / jam

HASIL

A. Overall Resource Effectiveness (ORE)

Hasil pengukuran menggunakan metode ORE, diperoleh nilai rata-rata efektivitas mesin Separator sebesar 59,24%. Nilai tersebut masih berada di bawah standar *world class manufacturing* yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) sebesar 85% (Seiichi, 1988). Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan sumber daya pada mesin Separator belum optimal. Rendahnya nilai ORE dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama *availability of material*, dan *quality rate* yang belum mencapai standar ideal. Hambatan ketersediaan material menyebabkan mesin tidak beroperasi secara kontinu. Rendahnya *quality rate* mengindikasikan masih terdapat produk *rework* dan *scrap* selama proses produksi, sehingga menyebabkan kehilangan hasil produksi dan meningkatnya produk cacat.

Tabel 1. Hasil Perhitungan ORE

Bulan	R	Ar	C	Am	Amp	P	Q	ORE
Januari	99.46%	99.73%	99.86%	75.61%	100.73%	99.279%	75.00%	56.17%
Februari	99.40%	99.85%	99.85%	100.00%	100.61%	99.398%	75.00%	74.33%
Maret	99.46%	100.00%	99.86%	91.76%	100.60%	99.407%	75.00%	68.36%
April	99.44%	100.00%	99.86%	86.73%	100.65%	99.355%	75.00%	64.60%
Mei	98.92%	99.39%	99.66%	62.27%	101.81%	98.222%	75.00%	45.76%
Juni	99.44%	99.86%	99.86%	63.36%	100.90%	99.111%	75.00%	47.12%
Juli	99.46%	99.73%	99.73%	81.71%	100.67%	99.333%	75.00%	60.62%
Agustus	99.46%	100.00%	99.73%	76.08%	100.72%	99.286%	75.00%	56.60%
September	99.44%	99.68%	99.62%	80.94%	100.70%	99.304%	75.00%	59.95%
Oktober	99.46%	99.86%	99.86%	81.33%	100.67%	99.333%	75.00%	60.50%
November	99.46%	99.73%	99.59%	81.98%	100.67%	99.333%	75.00%	60.74%
Desember	99.46%	99.86%	99.86%	75.51%	100.73%	99.279%	75.00%	56.17%
Rata-Rata								59.24%

B. Six Big Losses

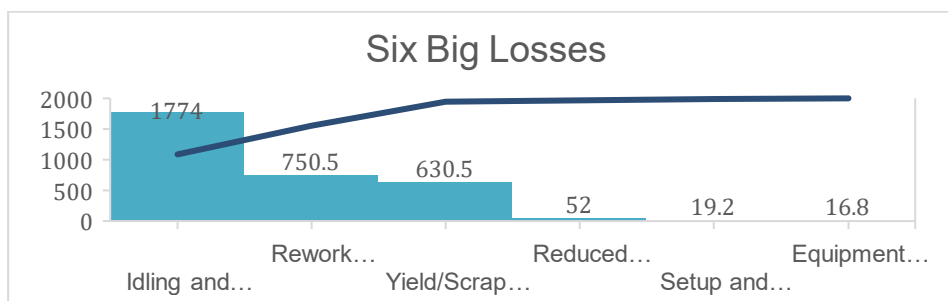
Hasil analisa *Six Big Losses* mesin Separator di PT. X diketahui kerugian terbesar didominasi oleh *Idling and Minor Stoppages* (54,70%), *Rework Losses* (23,14%) dan *Yield/Scrap Losses* (19,44%). Ketiga losses tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 97,29% terhadap total kerugian mesin. Tingginya *Idling and Minor Stoppages*

menunjukkan mesin sering mengalami penghentian sesaat secara berulang selama proses produksi. Kondisi ini dipengaruhi oleh gangguan kecil pada mesin, ketidakstabilan aliran material, serta kurang optimalnya pengoperasian mesin oleh operator. Tingginya *Rework Losses* dan *Yield/Scrap Losses* menunjukkan bahwa proses produksi belum optimal sehingga menyebabkan kehilangan hasil produksi dan peningkatan produk cacat. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya biaya produksi akibat adanya pengerjaan ulang dan produk yang harus dibuang.

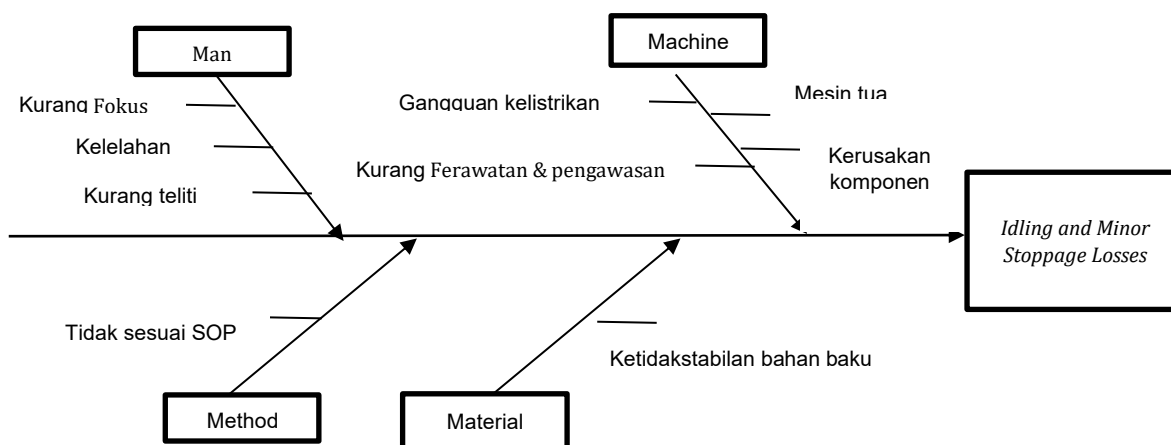
Tabel 2. Persentase Six Big Losses

No.	Jenis Losses	Nilai	Persentase	Persentase Kumulatif
1	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	1774	54.70%	54.70%
2	<i>Rework Losses</i>	750.5	23.14%	77.84%
3	<i>Yield/Scrap Losses</i>	630.5	19.44%	97.29%
4	<i>Reduced Speed</i>	52	1.60%	98.89%
5	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	19.2	0.59%	99.48%
6	<i>Equipment Failure Losses</i>	16.8	0.52%	100.00%
	Total	3243	100.00%	

Berdasarkan prinsip Pareto, *Idling and Minor Stoppages Losses* menjadi prioritas utama perbaikan karena memberikan kontribusi kerugian terbesar dibandingkan jenis *losses* lainnya. Hal ini dilakukan agar usulan perbaikan yang diberikan lebih terarah dan efektif.



Gambar 1. Diagram Pareto Six Big Losses



Gambar 2. Fishbone diagram Idling and minor Stoppages Losses

Berdasarkan hasil analisa *fishbone diagram*, faktor dominan penyebab *Idling and Minor Stoppages Losses* berasal dari faktor *man* (manusia), *machine* (mesin), *method* (metode), dan *material*. Sehingga usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah:

Tabel 3. Usulan Perbaikan

No.	Faktor-Faktor	Usulan Perbaikan
1	Material: Ketidakstabilan bahan baku	Mempersiapkan bahan baku yang dibutuhkan agar tidak terjadi <i>downtime</i>
2	Mesin a. Kerusakan komponen b. Kelistrikan mesin c. Umur mesin d. Kurang perawatan dan pengawasan	a. Pemeliharaan dan perawatan mesin b. Peremajaan mesin c. Monitoring dan kontroling operator secara berkala d. Melakukan <i>preventive maintenance</i> e. Melakukan pemeliharaan tahunan secara berkala
3	Metode Setup mesin	Menerapkan SOP yang ada
4	Manusia a. Kurang teliti b. Tidak Fokus c. Kelelahan	a. Mengadakan pelatihan kepada operator b. Jika operator kelelahan, disarankan untuk beristirahat sejenak beberapa menit c. Operator lebih teliti lagi dalam mengoperasikan mesin

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode ORE, diperoleh nilai rata-rata efektivitas mesin Separator sebesar 59,24%, dimana nilai ini berada di bawah standar yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) sebesar 85%. Kondisi ini menunjukkan pemanfaatan sumber daya produksi pada mesin Separator belum optimal dan masih terdapat berbagai kerugian yang mempengaruhi kinerja mesin selama proses produksi berlangsung. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sunarya dan Ruslan (2022) yang memperoleh nilai ORE sebesar 54,26%, dimana rendahnya efektivitas mesin disebabkan oleh rendahnya *availability of material* dan *quality rate*.

Faktor *readiness*, *availability of facility*, *changeover efficiency*, dan *availability of manpower* memiliki nilai yang tinggi, yaitu mendekati 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kesiapan mesin, tingkat *availability* fasilitas, efektivitas setup mesin, dan ketersediaan operator sudah berjalan dengan baik. Nilai *readiness* 99,41% menunjukkan bahwa *planned downtime* seperti waktu istirahat, persiapan, maupun kegiatan terjadwal lainnya tidak terlalu mempengaruhi waktu operasi mesin. Nilai *availability of facility* 99,81% dan *changeover efficiency* 99,78% menunjukkan bahwa *downtime* akibat kerusakan mesin maupun setup mesin relatif kecil. Kondisi ini menunjukkan bahwa mesin Separator memiliki tingkat *reliability* yang cukup baik dan proses pengaturan mesin berjalan efektif. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Silaban & Widjajati, 2023; Wibowo, 2023) yang menyatakan bahwa rendahnya *downtime* kerusakan dan setup

mesin menunjukkan sistem pemeliharaan Perusahaan sudah cukup baik sehingga tidak menjadi faktor dominan penyebab rendahnya efektivitas mesin.

Namun demikian, faktor *availability of material* dan *quality rate* memiliki nilai rata-rata yang relatif rendah dibandingkan faktor lainnya (79,77% dan 75%), sehingga menjadi faktor penyebab utama rendahnya nilai ORE. Rendahnya *availability of material* menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara kontinu sehingga waktu produksi efektif menjadi berkurang. Kondisi ini terjadi karena bahan baku sangat tergantung pada hasil panen petani di sekitar Perusahaan, sehingga pasokan material sering mengalami keterlambatan maupun ketidakstabilan jumlah. Rendahnya *quality rate* menunjukkan masih terdapat produk *rework* dan *scrap* selama proses produksi, serta mengindikasikan bahwa proses produksi belum berjalan optimal sehingga menyebabkan kehilangan hasil produksi dan meningkatnya produk cacat. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saroyo et al. (2023) yang menyatakan rendahnya nilai ORE dipengaruhi oleh faktor *availability of material* dan *quality rate* yang belum optimal akibat keterlambatan material serta tingginya produk cacat selama proses produksi,

Hasil Analisa *Six Big Losses* menunjukkan kerugian yang paling dominan berasal dari *Idling and Minor Stoppages Losses* sebesar 54,70%. Tingginya *losses* ini menunjukkan bahwa mesin sering mengalami penghentian sesaat yang terjadi secara berulang selama proses produksi. Kondisi ini dipengaruhi oleh ketidakstabilan bahan baku, kondisi mesin yang sudah tua, kurangnya perawatan mesin, dan faktor operator. *Rework Loss* sebesar 23,14% dan *Yield/Scrap Losses* sebesar 19,44% juga memberikan kontribusi besar terhadap rendahnya efektivitas mesin. Tingginya *Rework Losses* menunjukkan masih adanya produk yang harus mengalami pengerjaan ulang akibat proses produksi yang belum optimal. Sementara *Yield/Scrap Losses* menunjukkan adanya kehilangan hasil produksi akibat proses yang belum stabil, setting parameter mesin yang belum optimal, serta kualitas bahan baku yang tidak konsisten. *Reduced Speed Losses* sebesar 1,60%, *Set-up Adjustment Loss* 0,59%, dan *Equipment Failure Losses* sebesar 0,52% menunjukkan bahwa penurunan kecepatan mesin, waktu setup, dan kerusakan mesin bukan merupakan faktor utama penyebab rendahnya efektivitas mesin Separator. Rendahnya nilai *losses* tersebut mengindikasikan bahwa Perusahaan telah melakukan pengendalian *downtime* dan pengaturan mesin dengan cukup baik. Hasil ini memperlihatkan bahwa masalah utama lebih banyak berasal dari faktor operasional dan kestabilan proses produksi, dibandingkan faktor *breakdown* mesin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, efektivitas mesin Separator di PT. X pada tahun 2025 masih belum optimal karena nilai ORE berada di bawah standar *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Rendahnya efektivitas mesin dipengaruhi oleh rendahnya *availability of material* dan *quality rate* yang menyebabkan mesin belum dapat beroperasi secara optimal. Hasil analisis *Six Big Losses* menunjukkan kerugian paling dominan berasal dari *Idling and Minor Stoppages Losses*, *Rework Losses*, dan *Yield/Scrap Losses*. Ketiga *losses* ini memberikan kontribusi kumulatif sebesar 97,29% terhadap total kerugian mesin.

Berdasarkan analisis Pareto dan *fishbone diagram*, faktor penyebab dominan berasal dari ketidakstabilan bahan baku, kondisi mesin yang sudah tua, kurangnya perawatan mesin, penerapan metode kerja yang belum optimal, serta faktor operator. Oleh karena itu, Perusahaan perlu melakukan *preventive maintenance* secara berkala, meningkatkan kestabilan pasokan material, peningkatan pengendalian kualitas, serta meningkatkan kompetensi operator guna meningkatkan efektivitas mesin Separator secara berkelanjutan. Sehingga untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengembangkan analisis pada aspek *predictive maintenance*, *lean manufacturing*, serta penerapan sistem monitoring berbasis digital untuk meningkatkan akurasi pengendalian kinerja mesin secara *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, B., Lahay, I. H., Wolok, E., Rasyid, A., Pramudibyo, S., & Larosa, E. (2024). Penerapan Metode Oee Pada Gearbox Mesin Cooling Tower Di Pt. Simp Tbk. *Jambura Industrial Review (Jirev)*, 4(2), 76-82.
- Pamungkas, D. A. P. D. A., Ferida Yuamita, S. T., & St, M. S. F. Y. (2025). Perencanaan Perawatan Mesin Sizing menggunakan Metode Total Productive Maintenance pada Pt Mano Yogyakarta. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 9(4), 11–20.
- Prasetyo, B. D., Hutabarat, J., & Sari, S. A. (2025). Evaluasi Kinerja Mesin Molding Injection Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Pt Arthawena Sakti Gemilang. *Jurnal Valtech*, 8(2), 271–281.
- Rahadi, A. (2024). *Analisis Efektivitas Mesin Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin Nissie 360 Ton Di Pt. Mejistar Adhijaya*. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Raharjo, M. I. (2025). *Analisis Komparatif Efektivitas Mesin Dan Pemanfaatan Sumber Daya Produksi Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Overall*

Resource Effectiveness Pada Departemen Rolling Mill Pt. Ispat Indo.

- Sadewo, J. B. S. (2025). *Analisis Efektivitas Mesin Stamping Menggunakan Metode Overall Resource Effectiveness (Ore) Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea)*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Saroyo, G., St Salmia, L. A., & Septiari, R. (2023). Peningkatan Efektivitas Mesin Bordir Sky Berbasis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Garmen Sun Embroidery. *Jurnal Valtech*, 6(2), 264–275.
- Seiichi, N. (1988). *Introduction to TPM: total productive maintenance*. Productivity Press.
- Silaban, Y. F., & Widjajati, E. P. (2023). Pengukuran Efektivitas Mesin HLP (Hinge Lid Packer) Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Overall Resource Effectiveness (ORE) Di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 2(4), 114–123.
- Sunarya, S., & Ruslan, H. (2022). Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness, Overall Resource Effectiveness Dan Gupta Pada Mesin Injection Molding Pt. Neohyolim Platech. *Jurnal Kalibrasi: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 5(2), 160–170.
- Tamaro, F., Khikmawati, E., & Sidiq, A. (2025). Analisis Efektivitas Overall Resource Effectiveness (Ore) Dan Root Cause Analysis (Rca). *Jurnal Riset Teknik Industri*, 159–166.
- Umasugi, M. C., Tukan, M., & Pattiapon, M. L. (2022). Analisis Efektivitas Perawatan Mesin Pembangkit Pada Pltd Sanana Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore). *I Tabaos*, 2(3), 153–158.
- Wardana, R. W., & Effendy, M. (2024). Analisis Efisiensi Sumber Daya Melalui Integrasi Ore Dan Fmea: Studi Di Industri Es Balok. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia Umm*, 4(2).
- Wibowo, D. R. (2023). *Upaya Peningkatan Efektivitas Mesin Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Mesin Toyo T235 Grinding*. Universitas Islam Indonesia.
- Yulistira, Y. (2024). *Analisis Pengukuran Efektivitas Mesin Ketam Penghalus Kayu Di Ud. Citra Jaya Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore)*. Universitas Sumatera Utara.