

Evaluasi Efektivitas Mesin *Corrugation Line* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Total Productive Maintenance (TPM)* Pada Industri Lembaran Seng

Ani ^{1*}, Anis Saleh ², Nurhayati Rauf ³)

¹²³⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email : anicnzs@gmail.com¹⁾, anis.saleh@umi.ac.id²⁾, nurhayati.rauf@umi.ac.id³⁾

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
17/01/2026

Diperbaiki:
16/02/2026

Disetujui:
28/02/2026

Diterbitkan:
30/03/2026

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas mesin *Corrugation Line*, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin, serta memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan produktivitas pada industri lembaran seng.

Desain/Metodologi/Pendekatan: Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Total Productive Maintenance (TPM)*.

Temuan/Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin *Corrugation Line* memiliki *availability ratio* sebesar 97%, *performance efficiency* sebesar 49,74%, dan *rate of quality* sebesar 97%, sehingga menghasilkan nilai OEE sebesar 27,87%. Nilai tersebut masih berada di bawah standar *world-class* sebesar 85%. Analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa kerugian terbesar berasal dari *Reduced Yield Losses* (64,02%), diikuti *Equipment Failure Losses* (17,83%) dan *Reduced Speed Losses* (14,56%). Rendahnya efektivitas mesin dipengaruhi oleh faktor operator, jam kerja mesin yang tinggi, kualitas material, serta kondisi lingkungan kerja.

Dampak: Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan produktivitas industri lembaran seng.

Kesimpulan: Berdasarkan metode OEE dan TPM, efektivitas mesin *Corrugation Line* belum mencapai kondisi optimal dengan nilai OEE sebesar 27,87%, yang masih berada di bawah standar *world-class*. Rendahnya efektivitas mesin dipengaruhi oleh faktor manusia, material, mesin, metode kerja, dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan yang berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas mesin, produktivitas produksi, dan daya saing industri lembaran seng.

Kata kunci: Efektivitas Mesin, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, *Total Productive Maintenance (TPM)*, Industri Lembaran Seng, Produktivitas Produksi.



DOI: <https://doi.org/10.3926/japsi.v4i1.2372>

2026 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

Situs web: <https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI>

1. PENDAHULUAN

Efektivitas mesin produksi merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas, kualitas produk, dan efisiensi operasional pada industri manufaktur (Fatahillah et al., 2023). Tingginya tingkat persaingan industri menuntut perusahaan untuk menjaga stabilitas proses produksi agar target produksi

dapat tercapai secara optimal (Amar et al., 2024). Mesin produksi yang tidak bekerja secara efektif dapat menyebabkan penurunan output, meningkatnya *downtime*, pemborosan bahan baku, serta tingginya biaya perawatan (Malik et al., 2024). Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan evaluasi efektivitas mesin secara berkala untuk memastikan kinerja mesin tetap optimal. Pengukuran efektivitas mesin menjadi salah satu strategi penting untuk mendukung keberlanjutan proses produksi dalam industri manufaktur modern (Ariyah, 2022).

Permasalahan efektivitas mesin umumnya disebabkan oleh rendahnya kinerja mesin, tingginya waktu berhenti produksi, ketidaksesuaian kualitas produk, serta kurang optimalnya sistem pemeliharaan mesin (Saleh, Herdianzah, Riana, et al., 2025; Tahir et al., 2024; Wiyatno et al., 2026). Kondisi tersebut mengakibatkan proses produksi tidak mampu mencapai standar produktivitas yang diharapkan oleh perusahaan (Fole, 2025; Kulsaputro et al., 2026; Saleh, Herdianzah, Nusran, et al., 2025). Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, rendahnya efektivitas mesin dapat dipengaruhi oleh faktor operator, kualitas material, kondisi lingkungan kerja, serta ketidakteraturan dalam proses perawatan mesin (Safitri et al., 2025; Setiawan et al., 2026). Selain itu, penggunaan mesin secara terus-menerus dalam jangka waktu panjang juga meningkatkan risiko kerusakan mesin dan penurunan performa produksi. Oleh sebab itu, diperlukan sistem evaluasi yang mampu mengidentifikasi penyebab utama rendahnya efektivitas mesin secara sistematis dan terukur (Juliansyah et al., 2026).

Industri lembaran seng merupakan salah satu sektor manufaktur yang memiliki proses produksi berkelanjutan dengan tingkat penggunaan mesin yang tinggi. Dalam proses produksinya terdapat beberapa tahapan utama, yaitu *shearing line*, *galvanizing line*, dan *corrugation line*. Pada tahap *corrugation line*, lembaran baja yang telah dilapisi seng dibentuk menjadi profil bergelombang sesuai dengan spesifikasi produk (Mail et al., 2019; Safitri et al., 2025). Mesin *Corrugation Line* memiliki peran penting karena menentukan bentuk akhir dan kualitas produk lembaran seng. Namun, tingginya jam operasional mesin menyebabkan penurunan efektivitas produksi, seperti rendahnya kecepatan produksi, meningkatnya cacat produk, dan terjadinya *downtime* mesin yang memengaruhi pencapaian target produksi perusahaan secara keseluruhan (Ariyah, 2022; Wiyatno et al., 2026).

Pengukuran efektivitas mesin dapat dilakukan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Total Productive Maintenance* (TPM) (Juliansyah et al., 2026). Metode OEE digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas mesin berdasarkan tiga indikator utama, yaitu *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*. Sementara itu, TPM berfokus pada pemeliharaan mesin secara menyeluruh untuk meminimalkan kerusakan dan meningkatkan produktivitas mesin (Pramula & Hamdy, 2023). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan metode OEE dan TPM mampu mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin serta membantu perusahaan menentukan strategi perbaikan proses produksi secara lebih efektif dan berkelanjutan dalam industri manufaktur (Kurniawan et al., 2025).

Meskipun penelitian mengenai efektivitas mesin menggunakan metode OEE dan TPM telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran nilai efektivitas mesin tanpa menganalisis secara mendalam faktor-faktor dominan yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin pada proses *corrugation line*. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya dilakukan pada industri otomotif, makanan, dan kemasan, sedangkan penelitian pada industri lembaran seng masih relatif terbatas (Juliansyah et al., 2026; Kurniawan et al., 2025; Pramula & Hamdy, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam analisis efektivitas mesin *Corrugation Line* melalui integrasi metode OEE dan TPM untuk mengevaluasi faktor operator, material, jam kerja mesin, serta kondisi lingkungan produksi yang memengaruhi efektivitas mesin pada industri lembaran seng.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas mesin *Corrugation Line* menggunakan metode OEE dan TPM di industri lembaran seng. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin serta memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses produksi (Kurniawan et al., 2025). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan dalam meningkatkan kinerja mesin produksi melalui pengendalian proses perawatan, peningkatan kualitas material, serta optimalisasi lingkungan kerja. Secara akademis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan kajian efektivitas mesin dalam industri manufaktur yang berkelanjutan.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilakukan pada industri lembaran seng dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Total Productive Maintenance* (TPM). Penelitian dilakukan selama satu bulan pada mesin *Corrugation Line* untuk mengevaluasi tingkat efektivitas mesin produksi serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya kinerja mesin. Metode OEE digunakan untuk mengukur efektivitas mesin berdasarkan indikator *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*, sedangkan TPM digunakan untuk menganalisis sistem pemeliharaan mesin dalam mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi proses produksi.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui penelitian lapangan dan studi kepustakaan. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi mesin *Corrugation Line*, wawancara dengan operator dan bagian pemeliharaan mesin, serta dokumentasi aktivitas produksi dan perawatan mesin. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari laporan produksi perusahaan, data kerusakan mesin, catatan *downtime*, standar produksi, buku, dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan efektivitas mesin serta penerapan metode OEE dan TPM. Data yang diperoleh digunakan untuk mengevaluasi efektivitas mesin dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya kinerja mesin produksi di industri lembaran seng.

2.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode OEE dan TPM untuk mengevaluasi efektivitas mesin *Corrugation Line*. Analisis OEE dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin berdasarkan indikator *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*. Selanjutnya, metode TPM digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin melalui analisis pemeliharaan dan kondisi operasional mesin. Tahapan pengolahan dan analisis data dilakukan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data produksi, waktu operasi mesin, waktu *downtime*, jumlah produk cacat, dan kapasitas produksi selama periode penelitian.
2. Mengidentifikasi jenis gangguan dan kerusakan yang terjadi pada mesin *Corrugation Line*.
3. Menghitung nilai *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality* sebagai komponen utama dalam metode OEE, serta menghitung nilai OEE untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin produksi.
4. Membandingkan nilai OEE dengan standar *world-class* sebesar 85% untuk mengevaluasi kondisi efektivitas mesin.
5. Mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin berdasarkan aspek manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan kerja menggunakan pendekatan TPM.
6. Menganalisis faktor dominan yang memengaruhi rendahnya efektivitas mesin *Corrugation Line*.
7. Menyusun rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin, produktivitas produksi, dan efisiensi operasional pada industri lembaran seng.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Evaluasi Data Produksi dan Identifikasi Penyebab Gangguan Mesin *Corrugation Line*

Evaluasi data produksi dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas mesin *Corrugation Line* dalam industri lembaran seng.

Tabel 1. Identifikasi Jenis Kerugian dan Penyebab Gangguan Mesin *Corrugation Line*

No	Jenis Kerugian (Losses)	Penyebab Utama	Dampak terhadap Produksi
1	<i>Reduced Speed Losses</i>	Operator kurang memahami pengoperasian mesin	Kecepatan produksi menurun
2	<i>Set Up and Adjustment Losses</i>	Pengaturan mesin membutuhkan waktu lama	Waktu produksi tidak efisien
3	<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	Operator kurang teliti saat proses produksi	Mesin sering berhenti sementara

No	Jenis Kerugian (<i>Losses</i>)	Penyebab Utama	Dampak terhadap Produksi
4	<i>Equipment Failure Losses</i>	Komponen mesin aus dan kurang perawatan	Terjadi kerusakan mesin dan <i>downtime</i> tinggi
5	<i>Reduced Yield Losses</i>	Jam kerja panjang dan kualitas material tidak stabil	Menurunnya kualitas produk dan produktivitas

Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan Tabel 1, rendahnya efektivitas mesin Corrugation Line dipengaruhi oleh kerugian produksi yang berasal dari kurangnya pengetahuan dan ketelitian operator, komponen mesin yang aus, serta jam kerja mesin yang panjang. Faktor-faktor tersebut menyebabkan penurunan kualitas dan produktivitas, meningkatnya *downtime*, serta bertambahnya beban kerja operator. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada aspek operator, perawatan mesin, dan pengendalian proses untuk meningkatkan stabilitas dan efisiensi produksi.

3.2 Analysis of Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas mesin *Corrugation Line* berdasarkan indikator *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*. Ketiga indikator tersebut dihitung menggunakan data waktu operasi mesin, output produksi, serta jumlah produk cacat selama periode produksi tahun 2024.

Tabel 2. Data Hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

No	Periode	<i>Availability Ratio</i> (%)	<i>Performance Efficiency</i> (%)	<i>Rate of Quality</i> (%)	OEE (%)
1	Januari	97%	54.84%	97%	51.59%
2	Februari	97%	48.70%	97%	45.82%
3	Maret	97%	52.95%	97%	49.82%
4	April	97%	41.82%	97%	39.34%
5	Mei	97%	51.56%	97%	48.51%
6	Juni	97%	56.72%	97%	53.36%
7	Juli	97%	48.98%	97%	46.08%
8	Agustus	97%	53.83%	97%	50.64%
9	September	97%	49.38%	97%	46.46%
10	Oktober	97%	33.13%	97%	31.17%
11	November	97%	59.30%	97%	55.79%
12	Desember	97%	45.75%	97%	43.04%
	Rata-Rata	97%	49.74%	97%	27.87%

Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa rata-rata nilai *availability ratio* mesin *Corrugation Line* sebesar 97% dan *rate of quality* sebesar 97%, sehingga menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan mesin dan kualitas produk masih tergolong baik. Namun, nilai *performance efficiency* hanya mencapai 49,74%, sehingga memengaruhi rendahnya nilai efektivitas mesin secara keseluruhan. Nilai OEE tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 55,79%, sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Oktober sebesar 31,17%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kecepatan produksi mesin belum optimal akibat pengaruh *downtime*, ketidaktelitian operator, komponen mesin yang aus, serta tingginya jam kerja mesin selama proses produksi berlangsung..

3.3 Analisis Six Big Losses

Analisis *Six Big Losses* dilakukan untuk mengetahui faktor kerugian terbesar yang memengaruhi efektivitas mesin *Corrugation Line* selama proses produksi. Perhitungan dilakukan berdasarkan total waktu kerugian produksi yang kemudian diklasifikasikan ke dalam enam kategori kerugian untuk mengetahui faktor dominan penyebab rendahnya kinerja mesin produksi.

Tabel 3. Hasil *Time Losses* dan Persentase Faktor *Six Big Losses*

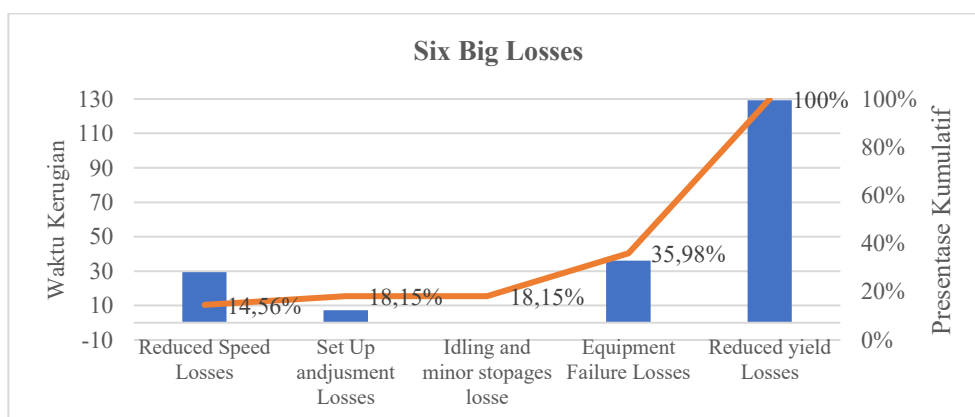
Jenis Kerugian	Waktu Kerugian	Persentase	Persentase Kumulatif
<i>Reduced Speed Losses</i>	29.4	14.56%	14.56%

Jenis Kerugian	Waktu Kerugian	Persentase	Persentase Kumulatif
<i>Set Up and Adjustment Losses</i>	7.25	3.59%	18.15%
<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i>	0	0.00%	18.15%
<i>Equipment Failure Losses</i>	36	17.83%	35.98%
<i>Reduced Yield Losses</i>	129.24	64.02%	100.00%
Total	201.89	100.00%	

Sumber : Data Diperoleh (2025)

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa faktor kerugian terbesar pada mesin *Corrugation Line* berasal dari *Reduced Yield Losses* dengan total waktu kerugian sebesar 129,24 atau 64,02% dari keseluruhan kerugian produksi. Selanjutnya, *Equipment Failure Losses* memberikan kontribusi sebesar 17,83%, sedangkan *Reduced Speed Losses* sebesar 14,56%. Nilai *Set Up and Adjustment Losses* relatif rendah, yaitu 3,59%, sementara *Idling and Minor Stoppages Losses* tidak ditemukan selama periode penelitian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa rendahnya efektivitas mesin lebih dominan dipengaruhi oleh penurunan hasil produksi, kerusakan mesin, dan penurunan kecepatan operasi yang berdampak pada produktivitas perusahaan secara keseluruhan.

Analisis *Six Big Losses* digunakan untuk mengetahui faktor kerugian dominan yang memengaruhi efektivitas mesin *Corrugation Line*. Hasil analisis divisualisasikan melalui diagram Pareto untuk menunjukkan kontribusi setiap jenis kerugian terhadap penurunan produktivitas dan kinerja mesin selama proses produksi berlangsung.



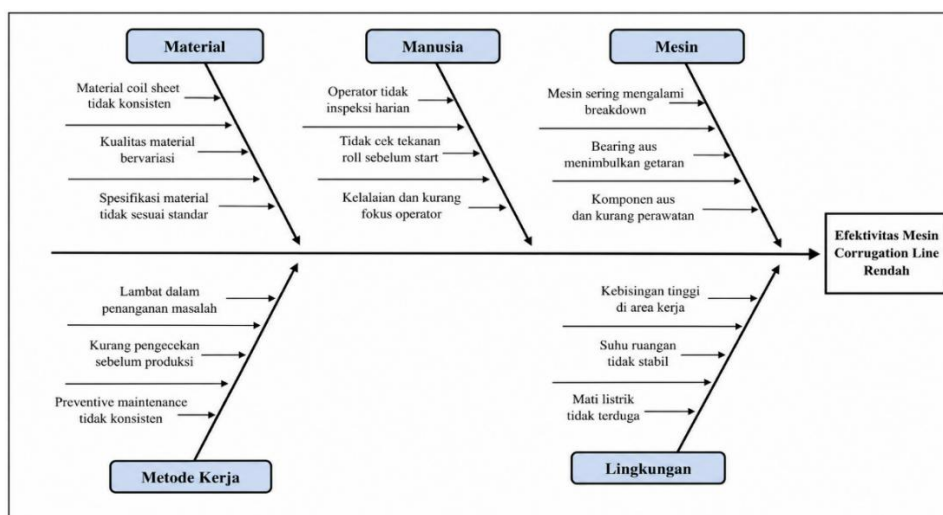
Gambar 1. Diagram Pareto Six Big Losses Mesin *Corrugation Line*

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2025)

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa *Reduced Yield Losses* merupakan faktor kerugian terbesar yang memengaruhi efektivitas mesin *Corrugation Line*, dengan persentase mencapai 64,02% atau setara dengan waktu kerugian sebesar 129,24. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kehilangan efektivitas mesin berasal dari tingginya jumlah produk yang tidak memenuhi standar kualitas atau terjadinya kehilangan hasil selama proses produksi. Selain itu, *Equipment Failure Losses* menempati urutan kedua dengan persentase 17,83%, yang mengindikasikan bahwa kerusakan atau gangguan pada komponen mesin masih sering terjadi dan menyebabkan waktu henti produksi. Sementara itu, *Reduced Speed Losses* sebesar 14,56% menunjukkan bahwa mesin belum mampu beroperasi pada kecepatan optimal secara konsisten. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa penurunan hasil produksi dan kerusakan mesin merupakan faktor dominan yang perlu diprioritaskan dalam upaya peningkatan efektivitas dan kinerja mesin *Corrugation Line*.

3.4 Analisis Diagram Sebab Akibat (Fishbone)

Analisis diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab rendahnya efektivitas mesin *Corrugation Line* secara sistematis. Analisis ini mengelompokkan faktor penyebab ke dalam lima aspek utama, yaitu material, manusia, mesin, metode kerja, dan lingkungan. Setiap aspek dievaluasi untuk mengetahui sumber permasalahan yang berkontribusi terhadap penurunan kinerja mesin, meningkatnya kerugian produksi, serta gangguan operasional.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*) Efektivitas Mesin *Corrugation Line*
Sumber: Pengolahan data (2025)

Berdasarkan Gambar 2 (diagram fishbone), diketahui bahwa rendahnya efektivitas mesin dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Pada aspek material, permasalahan berasal dari ketidaksesuaian spesifikasi dan kualitas *coil sheet* yang tidak konsisten. Faktor manusia dipengaruhi oleh kurangnya inspeksi harian dan kelalaian operator. Pada aspek mesin, kerusakan *bearing* dan seringnya *breakdown* menyebabkan peningkatan *downtime*. Selain itu, metode kerja yang kurang konsisten serta kondisi lingkungan kerja, seperti kebisingan dan suhu ruangan yang tidak stabil, turut memengaruhi penurunan produktivitas mesin *Corrugation Line*.

3.5 Rekomendasi Perbaikan untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Proses Produksi

Berdasarkan hasil analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, dan diagram sebab akibat (*fishbone*), diperlukan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya efektivitas mesin *Corrugation Line*. Usulan perbaikan difokuskan pada aspek manusia, mesin, material, metode kerja, dan lingkungan guna meningkatkan produktivitas serta efisiensi proses produksi secara berkelanjutan.

Tabel 4. Rekomendasi Perbaikan Efektivitas Mesin *Corrugation Line*

No	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan	Target Perbaikan
1	Operator kurang teliti dan kurang melakukan inspeksi harian	Melaksanakan pelatihan operator secara berkala serta menerapkan daftar periksa (<i>check sheet</i>) inspeksi harian	Meningkatkan keterampilan dan disiplin operator
2	Mesin sering mengalami <i>breakdown</i> dan komponen mengalami keausan	Menerapkan <i>preventive maintenance</i> dan penggantian komponen secara terjadwal	Mengurangi <i>downtime</i> dan kerusakan mesin
3	Kualitas dan ketebalan <i>coil sheet</i> tidak konsisten	Memperketat inspeksi bahan baku dan standar penerimaan material	Menjaga kualitas produk dan stabilitas proses
4	Prosedur kerja dan pemeliharaan belum konsisten	Menyusun dan menerapkan SOP operasi serta pemeliharaan mesin	Meningkatkan konsistensi proses produksi
5	Kebisingan dan suhu ruangan tidak stabil	Melakukan pengendalian lingkungan kerja dan perbaikan sistem ventilasi	Meningkatkan kenyamanan dan konsentrasi operator

Sumber: Pengolahan data (2025)

Berdasarkan Tabel 4, rekomendasi perbaikan difokuskan pada faktor-faktor yang paling memengaruhi efektivitas mesin *Corrugation Line*. Perbaikan pada aspek manusia dilakukan melalui pelatihan dan pengawasan operator, sedangkan pada aspek mesin dilakukan dengan penerapan *preventive maintenance* secara terjadwal. Selain itu, kualitas material perlu dikendalikan melalui

inspeksi bahan baku yang lebih ketat. Penerapan SOP yang konsisten dan pengendalian kondisi lingkungan kerja juga menjadi prioritas untuk mengurangi gangguan produksi. Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, mengurangi kerugian produksi, serta meningkatkan efisiensi operasional secara berkelanjutan.

3.6 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas mesin *Corrugation Line* pada industri lembaran seng masih berada pada tingkat yang rendah. Berdasarkan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), diperoleh nilai rata-rata sebesar 27,87%, yang masih jauh di bawah standar *world-class* sebesar 85%. Meskipun nilai *availability ratio* dan *rate of quality* masing-masing mencapai 97%, nilai *performance efficiency* hanya sebesar 49,74%. Kondisi ini menunjukkan bahwa masalah utama terletak pada rendahnya kecepatan dan efisiensi operasi mesin. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Kurniawan et al., 2025; Pramula & Hamdy, 2023) yang menyatakan bahwa rendahnya nilai OEE umumnya dipengaruhi oleh ketidakefisienan proses produksi dan tingginya kehilangan waktu operasi mesin yang berdampak langsung terhadap produktivitas perusahaan (Kurniawan et al., 2025; Ramadani et al., 2024).

Analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa faktor kerugian terbesar berasal dari *Reduced Yield Losses* sebesar 129,24 jam atau 64,02% dari total kerugian produksi sebesar 201,89 jam. Selanjutnya, *Equipment Failure Losses* menyumbang 17,83% dan *Reduced Speed Losses* sebesar 14,56%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa rendahnya efektivitas mesin lebih banyak dipengaruhi oleh kehilangan hasil produksi, kerusakan mesin, dan penurunan kecepatan operasi. Temuan ini mendukung penelitian (Juliansyah et al., 2026) yang menjelaskan bahwa kerugian produksi akibat *yield loss* dan *equipment failure* merupakan faktor dominan yang menyebabkan rendahnya efektivitas mesin di industri manufaktur (Indriawan et al., 2023; Pramula & Hamdy, 2023). Oleh karena itu, pengurangan kerugian produksi menjadi prioritas utama untuk meningkatkan kinerja mesin.

Hasil analisis diagram sebab-akibat (*fishbone*) menunjukkan bahwa penyebab rendahnya efektivitas mesin berasal dari lima faktor utama, yaitu material, manusia, mesin, metode kerja, dan lingkungan. Faktor manusia ditunjukkan oleh kurangnya inspeksi harian dan ketidaktelitian operator, sedangkan faktor mesin disebabkan oleh *breakdown* dan keausan komponen *bearing*. Pada faktor material ditemukan ketidakkonsistenan kualitas *coil sheet*, sementara faktor metode kerja berkaitan dengan penerapan *preventive maintenance* yang belum konsisten. Selain itu, suhu ruangan yang tidak stabil dan kebisingan lingkungan turut memengaruhi kinerja operator. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Kurniawan et al., 2025; Wiyatno et al., 2026) yang menyatakan bahwa efektivitas mesin dipengaruhi oleh integrasi faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan kerja. Oleh karena itu, penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM), peningkatan kompetensi operator, serta penguatan pengendalian kualitas material menjadi langkah strategis untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses produksi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengevaluasi efektivitas mesin *Corrugation Line* pada industri lembaran seng menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Total Productive Maintenance* (TPM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *availability ratio* sebesar 97%, *performance efficiency* sebesar 49,74%, dan *rate of quality* sebesar 97%. Berdasarkan ketiga indikator tersebut diperoleh nilai OEE sebesar 27,87%, yang masih berada di bawah standar *world-class* sebesar 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum optimal dan masih memerlukan upaya perbaikan untuk meningkatkan kinerja produksi. Analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa kerugian terbesar berasal dari *Reduced Yield Losses* sebesar 64,02%, diikuti *Equipment Failure Losses* sebesar 17,83% dan *Reduced Speed Losses* sebesar 14,56%. Sementara itu, analisis diagram sebab akibat (*fishbone*) mengidentifikasi bahwa rendahnya efektivitas mesin dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, material, metode kerja, dan lingkungan. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan kompetensi operator, menerapkan *preventive maintenance* secara konsisten, memperketat pengendalian kualitas material, menyempurnakan prosedur kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih kondusif. Implementasi perbaikan tersebut diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi operasional, dan daya saing industri lembaran seng secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amar, M. A. S., Nusran, M., Hafid, M. F., & Fole, A. (2024). Analisis Proses Produksi Roti Canai Pada UMKM Dapoer Sani Dengan Menggunakan Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP). *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(1), 30–37. <https://doi.org/10.33096/japsi.v2i1.1255>
- Fatahillah, A. R., Mail, A., & Alisyahbana, T. (2023). Analisis Efektivitas Mesin Gigabit Capable Passive Optical Network (GPON) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1(3), 10–15. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i3.481>
- Fole, A. (2025). *Inovasi Mitigasi Risiko Dalam Sistem Rantai Pasok*. CV. Adanu Abimata. <https://penerbitadab.id/inovasi-mitigasi-risiko-dalam-sistem-rantai-pasok>
- Ariyah, H. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus : PT. Lutvindo Wijaya Perkasa). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 70–77. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.10>
- Indriawan, R., Rauf, N., & Hafid, M. F. (2023). Analisis Pengaruh Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus PT. PLN (Persero) ULP Lakawan Kab. Enrekang). *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1, 44–51. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i1.392>
- Juliansyah, Aryanto, & Tiaradia, I. (2026). Analisis Efektivitas Mesin Generator Set Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 5(1), 248–256. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i1.1519>
- Kulsaputro, J., Fole, A., Safitri, K. N., Herdianzah, Y., Nur, T., & Erniyani. (2026). Lean Manufacturing : Konsep, Prinsip, dan Aplikasi dalam Industri Modern. *Nobel Press*, 1–330. <https://nobelpress.nobel.ac.id/katalog/lean-manufacturing-konsep-prinsip-dan-aplikasi-dalam-industri-modern>
- Kurniawan, F., Umam, M. I. H., & Kusumanto, I. (2025). Optimalisasi Penerapan Total Productive Maintenance Pada Mesin Mosher I Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i1.526>
- Mail, A., Chairany, N., & Fole, A. (2019). Evaluation of Supply Chain Performance through Integration of Hierarchical Based Measurement System and Traffic Light System: A Case Study Approach to Iron Sheet Factory. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(5), 79–85. <https://doi.org/10.59160/ijscm.v8i5.2584>
- Malik, R., Rauf, N., Alisyahbana, T., Ahmad, A., & Fole, A. (2024). Scheduling Maintenance Proposal For Turbine Machines Using The Age Replacement Method At Balambano Hydroelectric Power Plant PT. Vale Indonesia Tbk. *Journal of Industrial Engineering Management*, 9(1), 69–76. <https://doi.org/10.33536/jiem.v9i1.1841>
- Pramula, G., & Hamdy, M. I. (2023). Evaluasi Efektivitas Mesin Ripple Mill Melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(4), 301–309. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i4.281>
- Ramadani, R., Mail, A., & Nusran, M. (2024). Analisis Penerapan Proses Produksi Tahu Dengan Pendekatan Good Manufacturing Practices Pada Ikm Maju Jaya. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(2), 11–19. <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i1.647>
- Safitri, K. N., Fole, A., Herdianzah, Y., Aini, N., & Riana, R. I. (2025). *Supply Chain Unggul : Strategi Meningkatkan Performa Rantai Pasok di Industri Manufaktur*. <https://dewapublishing.com/book/supply-chain-unggul-strategi-meningkatkan-performa-rantai-pasok-di-industri-manufaktur/>
- Saleh, A., Herdianzah, Y., Nusran, M., Pawennari, A., Dahlan, M., Jasman, A., & Fole, A. (2025). Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Air Minum Dalam Kemasan untuk Meningkatkan Output Produksi (Studi Kasus: PT Alam Maisi Kabupaten Luwu). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 1–8. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v10i2.9284>
- Saleh, A., Herdianzah, Y., Riana, R. I., Fole, A., & Rauf, N. (2025). Pelatihan Manajemen Mutu Dan Efisiensi Biaya Untuk Optimalisasi Proses Produksi Di UMKM Dapoer Sani. *KATALIS : Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 86–94. <https://doi.org/10.63288/jipm.v1i3.12>
- Setiawan, A. N., Simon, G., & Azizah, G. F. (2026). Analisis Kinerja Mesin Kemas OMAS GE-2 Line 5 Guna Meningkatkan Kinerja Mesin Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness(OEE).

- Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 5(2), 1054–1064.
<https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i2.1831>
- Tahir, M. R., Saleh, A., Lamatinulu, & Fole, A. (2024). Penentuan Jumlah Produksi Yang Optimal Untuk Memaksimalkan Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Linear Programming Pada UD. Adi Jaya Meubel. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 2(02), 65–71.
<https://doi.org/10.58227/jiei.v2i02.130>
- Wiyatno, T. N., Meldeasafitri, C., Arifin, F., Hayati, N., & Safitri, A. W. (2026). Perancangan Sistem Informasi Mesin Produksi Pada Industri Tekstil Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 5(1), 330–338.
<https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i1.1573>