

Analisis *total productive maintenance* terhadap produktivitas mesin *press injection molding* dengan metode *overall equipment effectiveness* dan *six big losses*

Analysis of total productive maintenance on the productivity of injection molding press machines using the overall equipment effectiveness and six big losses methods

***Muhamad Raihan Faturrahman, Naufal Aditia Syafitrah, Muhamad Naufal**

*Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl H.S, Ronggowaluyo, PuseurJaya, Kec Telukjambe Tim., Kabupaten Karawang, Jawa Barat, Indonesia

*Email: raihanfatur93@gmail.com

Informasi Artikel

Histori Artikel

- Artikel dikirim
08/02/2026
- Artikel diperbaiki
14/03/2026
- Artikel diterima
08/04/2026

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menilai efektivitas implementasi *total productive maintenance (TPM)* dalam upaya meningkatkan produktivitas mesin *press injection molding* di PT ABC Karawang, Jawa Barat, pada periode Desember 2024–Januari 2025. Penilaian dilakukan dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness (OEE)* yang mencakup tiga indikator utama, yaitu *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas), serta dilengkapi dengan analisis *six big losses* guna mengidentifikasi sumber kerugian terbesar yang memengaruhi performa produksi. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta telaah dokumen berupa laporan produksi dan catatan downtime mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *OEE* sebesar 46,64%, yang masih berada di bawah standar ideal 85%. *Availability* (ketersediaan) tercatat lebih dari 90% dan *quality* (kualitas) sebesar 97%, sedangkan *performance* (kinerja) hanya berada pada kisaran 54–55% sehingga menjadi penyumbang utama rendahnya efektivitas mesin. Berdasarkan analisis *Six Big Losses*, kerugian terbesar berasal dari *reduced yield losses* dan *product defect losses* yang masing-masing menyumbang 15% terhadap total kerugian produksi. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan *TPM* belum optimal, terutama dalam peningkatan *performance* (kinerja) dan pengendalian kualitas. Oleh sebab itu, diperlukan penguatan program *preventive maintenance*, peningkatan kompetensi operator, serta konsistensi dalam penerapan standar operasional prosedur untuk mendorong peningkatan efektivitas mesin dan produktivitas perusahaan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Injection molding; Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses; Total Productive Maintenance*

Abstract

This research aimed to evaluate the effectiveness of total productive maintenance (TPM) implementation in enhancing the productivity of injection molding press machines at PT ABC Karawang, West Java, over the period of December 2024 to January 2025. The assessment utilized the Overall Equipment Effectiveness (OEE) approach, which examines three key indicators: availability, performance, and quality. Furthermore, the Six Big



Losses method was employed to determine the primary sources of production losses influencing machine performance. Data collection was carried out through on-site observations, interviews with responsible personnel, and examination of relevant documents, including production data and machine downtime records. The findings show that the average OEE score reached 46.64%, which is still below the ideal benchmark of 85%. Availability was recorded at more than 90% and quality at 97%, whereas performance was only between 54–55%, making it the major factor contributing to the low overall effectiveness. The Six Big Losses evaluation indicated that reduced yield losses and product defect losses each contributed 15% to total production losses. These results demonstrate that the implementation of TPM has not been fully optimized, particularly in improving performance and controlling product quality. Accordingly, reinforcing preventive maintenance practices, improving operator skills, and ensuring consistent adherence to standard operating procedures are essential to enhance machine performance and support sustainable productivity growth.

Keywords: Injection molding; Overall Equipment Effectiveness; Six Big Losses; Total Productive Maintenance

1. Pendahuluan

Keandalan peralatan produksi menjadi salah satu faktor utama dalam menjamin kelancaran proses manufaktur serta tercapainya target produksi pada industri manufaktur, khususnya di bidang komponen otomotif [1]. Mesin *press injection molding* memegang peranan penting dalam proses pembentukan produk berbahan plastik karena berkaitan langsung dengan ketepatan ukuran, mutu produk, serta kemampuan menghasilkan *output* sesuai kebutuhan produksi [2]. Tingginya intensitas penggunaan mesin dalam kegiatan produksi menuntut adanya sistem pemeliharaan yang terencana dan efektif agar gangguan operasional dapat diminimalkan serta produktivitas perusahaan dapat terus ditingkatkan [3].

Meskipun demikian, pengelolaan kegiatan pemeliharaan yang belum berjalan secara optimal masih sering menimbulkan berbagai permasalahan, seperti meningkatnya *downtime* mesin, menurunnya kecepatan produksi, serta bertambahnya jumlah produk cacat yang dihasilkan [4]. Kondisi serupa juga terjadi pada mesin *press injection molding* di PT ABC Karawang, di mana kerusakan pada beberapa komponen mesin menyebabkan terganggunya proses produksi dan menurunnya tingkat efektivitas kinerja peralatan [5]. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengendalian kinerja mesin belum sepenuhnya didukung oleh sistem pengukuran yang sistematis dan terintegrasi [6].

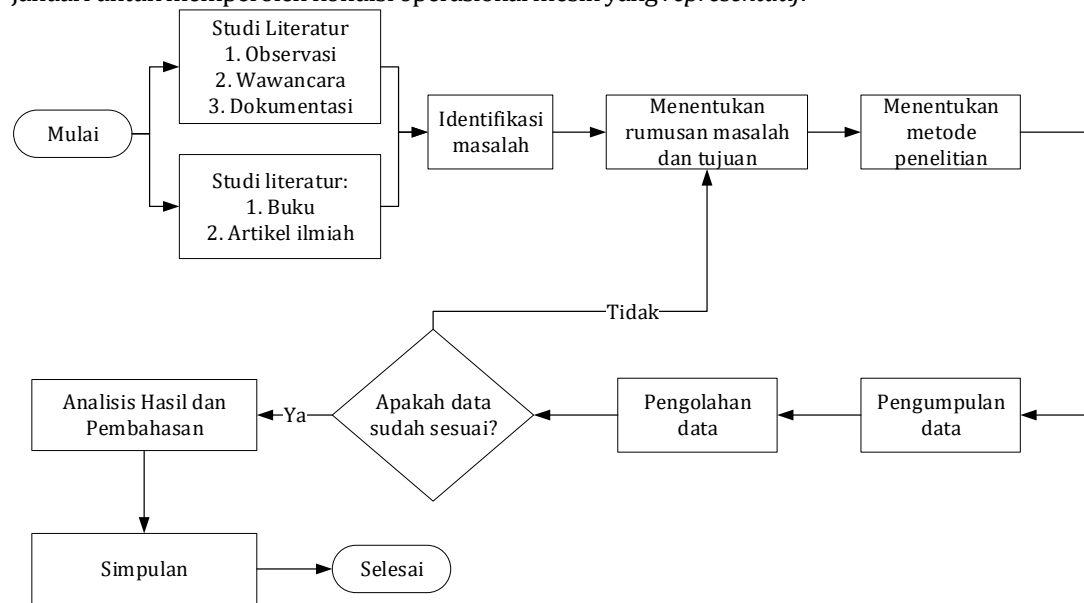
TPM merupakan suatu pendekatan pemeliharaan yang bersifat menyeluruh dan bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan peralatan melalui keterlibatan aktif seluruh elemen organisasi, baik operator maupun manajemen [7]. Penerapan konsep TPM memerlukan indikator pengukuran kinerja yang mampu menggambarkan kondisi aktual mesin secara objektif dan kuantitatif [8]. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam menilai efektivitas mesin adalah OEE, yang mengukur kinerja peralatan berdasarkan tiga komponen utama, yaitu *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas) [9].

Namun demikian, rendahnya nilai OEE tidak secara langsung menunjukkan faktor penyebab utama kerugian yang terjadi dalam proses produksi [10]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan tambahan berupa analisis *Six Big Losses* untuk mengidentifikasi jenis kerugian yang paling dominan dalam memengaruhi efektivitas mesin, seperti kerusakan peralatan, waktu pengaturan mesin, penghentian mesin dalam waktu singkat, penurunan kecepatan operasi, serta munculnya produk cacat [11]. Analisis tersebut berperan penting dalam menentukan prioritas tindakan perbaikan yang tepat guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas mesin secara berkelanjutan [12].

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan TPM dan OEE pada berbagai jenis industri manufaktur [13]. Akan tetapi, penelitian yang secara khusus mengevaluasi efektivitas mesin *press injection molding* dengan mengintegrasikan metode OEE dan *six big losses* pada industri komponen otomotif masih tergolong terbatas [14],[15]. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian yang mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai tingkat efektivitas mesin sekaligus mengidentifikasi sumber kerugian utama yang memengaruhi kinerja produksi secara lebih mendalam

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di PT ABC Karawang, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen otomotif berbahan dasar plastic. Objek penelitian adalah mesin *press injection molding* yang beroperasi pada lini produksi TPV dengan tingkat penggunaan yang tinggi dan frekuensi *downtime* yang cukup sering. Pengambilan data dilakukan selama periode Desember hingga Januari untuk memperoleh kondisi operasional mesin yang *representatif*.



Gambar 1. Flowchart penelitian

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung di area produksi, wawancara dengan operator dan teknisi pemeliharaan, serta dokumentasi berupa data produksi, logbook perawatan, dan catatan *downtime*. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode OEE dengan menghitung nilai *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas). Selanjutnya, analisis *six big losses* digunakan untuk mengidentifikasi jenis kerugian dominan yang memengaruhi efektivitas mesin. Alur penelitian dimulai dari pengumpulan data, perhitungan OEE, analisis *six big losses*, hingga perumusan usulan perbaikan berbasis TPM.

Perhitungan OEE didasarkan pada tiga rasio utama, yaitu: (1) *availability*, (2) *performance efficiency*, dan (3) *quality rate*. Ketiga rasio tersebut harus diketahui terlebih dahulu sebagai dasar untuk memperoleh nilai OEE secara komprehensif. *Availability* diartikan sebagai rasio antara waktu operasi (*operating time*), yang merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan *downtime*, terhadap *loading time*, sehingga mencerminkan persentase waktu yang benar-benar dimanfaatkan untuk menjalankan mesin atau peralatan produksi. Dengan demikian, rumus untuk menghitung tingkat ketersediaan adalah:

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

Efisiensi kinerja adalah rasio yang merepresentasikan kemampuan mesin dalam memproduksi *output* sesuai kapasitasnya. Nilai rasio ini dihitung berdasarkan perbandingan antara waktu siklus standar dengan total unit yang dihasilkan. Perbedaan antara kecepatan operasi aktual dan kecepatan

ideal sesuai desain peralatan didefinisikan sebagai waktu operasi peralatan. Waktu Operasi Bersih berfungsi untuk menilai kestabilan kecepatan produksi secara berkelanjutan; dengan demikian, indikator ini menunjukkan apakah proses tetap konsisten ketika mesin dioperasikan pada kecepatan yang lebih rendah. Rumus untuk menghitung tingkat kinerja diberikan.

$$Performance = \frac{\text{Total Produksi} \times \text{Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad (2)$$

Kualitas produk merupakan rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan output yang memenuhi standar yang telah ditetapkan, atau perbandingan antara jumlah produk yang memenuhi spesifikasi dengan total produk yang diproses. Rumus untuk menentukan nilai kualitas ini.

$$Quality\ ratio: \frac{\text{Output Produksi} - \text{Produk Reject}}{\text{Output Produksi}} \times 100\% \quad (3)$$

TPM mengurangi kerugian mesin/peralatan dengan meningkatkan ketersediaan, kinerja, dan kualitas produk. Kapasitas perusahaan tumbuh seiring dengan meningkatnya ketiga komponen OEE. Untuk menghitung OEE, rumus berikut dapat digunakan:

$$OEE = (\text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}) \times 100\% \quad (4)$$

Selain membahas mengenai pengukuran nilai OEE, penelitian ini juga menggunakan alat bantu dalam pengukuran produktivitas seperti *six big losses*. Untuk mengukur produktivitas *Six Big Losses* ini, terdapat kegiatan dan tindakan yang tidak hanya berfokus pada pencegahan kerusakan mesin atau peralatan dan meminimalisir downtime mesin atau peralatan. Namun ada banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian mesin dan peralatan, seperti rendahnya efisiensi dan produktivitas mesin dan peralatan. Penggunaan mesin dan peralatan yang tidak efektif dan tidak efisien sering kali menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini difokuskan pada analisis efektivitas kinerja mesin dalam mendukung proses produksi melalui pendekatan TPM. Objek penelitian yang dikaji adalah mesin press injection molding yang beroperasi pada lini produksi TPV di PT ABC Karawang. Mesin ini memiliki peranan penting dalam proses pembentukan produk berbahan dasar plastik, sehingga tingkat kinerjanya sangat berpengaruh terhadap pencapaian target produksi serta kualitas output yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan pengolahan data produksi, dilakukan pengukuran efektivitas mesin menggunakan metode OEE yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas). Selain itu, untuk mengidentifikasi sumber kerugian yang memengaruhi kinerja mesin secara lebih rinci, digunakan analisis *Six Big Losses* sebagai alat evaluasi pendukung.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *availability* mesin telah mencapai lebih dari 90%, yang mengindikasikan bahwa tingkat ketersediaan mesin dalam kondisi operasional tergolong baik dengan frekuensi *downtime* yang relatif rendah. Namun demikian, nilai *performance* mesin hanya berada pada kisaran 54–55%, yang menunjukkan bahwa kecepatan produksi aktual belum mampu mencapai kapasitas ideal yang telah ditetapkan. Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidakefisienan dalam proses operasi mesin, seperti terjadinya *minor stoppages*, penurunan kecepatan produksi, serta gangguan teknis pada beberapa komponen mesin.

Perhitungan *availability*

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

Loading Time: 720 jam

Downtime: 72 jam

Availability = 90%

Nilai *availability* sebesar 90% menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan mesin dalam kondisi operasional tergolong baik dan mendekati *standar world class* yang ditetapkan oleh *japan institute of plant maintenance (JIPM)*.

Perhitungan *performance*

$$Performance = \frac{\text{Total Produksi} \times \text{Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \quad (2)$$

Total produksi: 18.000 unit
 Cycle time: 0,02 jam/unit
 Operation time: 648 Jam
 Performance = 55,5 %

Nilai *performance* sebesar 54–55% menunjukkan bahwa laju produksi aktual masih berada di bawah kapasitas optimal yang telah ditentukan, sehingga menjadi penyebab utama rendahnya tingkat efektivitas mesin secara keseluruhan. Nilai *performance* sebesar 54–55% menunjukkan bahwa laju produksi aktual masih berada di bawah kapasitas optimal yang telah ditentukan, sehingga menjadi penyebab utama rendahnya tingkat efektivitas mesin secara keseluruhan.

Perhitungan *quality*

$$Quality\ ratio: \frac{\text{Output Produksi} - \text{Produk Reject}}{\text{Output Produksi}} \times 100\% \quad (3)$$

Output produksi: 18.000 unit
 Produk reject: 540 unit
 Quality = 97%

Nilai *quality* sebesar 97% menunjukkan bahwa mayoritas produk yang dihasilkan telah sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Perhitungan OEE

$$OEE = (\text{Availability } 90\% \times \text{Performance } 55\% \times \text{Quality } 97\%) \times 100\% \quad (4)$$

$$OEE = 46,64\%$$

Nilai OEE sebesar 46,64% menunjukkan bahwa tingkat efektivitas kinerja mesin masih berada di bawah standar *world class* sebesar 85%, sehingga diperlukan upaya perbaikan secara berkelanjutan guna meningkatkan kinerja mesin serta efisiensi proses produksi.

Tabel 1. Hasil perhitungan OEE

Komponen OEE	Nilai (%)	Standar Ideal OEE
<i>Availability</i> (Ketersediaan)	90%	90
<i>Performance</i> (Kinerja)	54-55%	95
<i>Quality</i> (Kualitas)	97 %	99
OEE total	46,64	85

Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan OEE yang mencakup tiga komponen utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*, beserta perbandingannya terhadap standar ideal. Nilai *availability* telah mencapai standar yang ditetapkan, sehingga mencerminkan tingkat ketersediaan mesin yang baik. Namun demikian, nilai *performance* masih berada di bawah standar, yang menunjukkan bahwa kinerja mesin belum optimal. Sementara itu, nilai *quality* relatif mendekati standar ideal, yang mengindikasikan bahwa kualitas produk yang dihasilkan sudah cukup baik meskipun masih terdapat produk cacat. Secara keseluruhan, nilai OEE yang diperoleh masih belum memenuhi standar ideal, sehingga menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum optimal, dengan rendahnya *performance* sebagai faktor dominan yang memengaruhi kondisi tersebut.

Untuk mengidentifikasi sumber utama kerugian yang menyebabkan rendahnya nilai OEE, dilakukan analisis menggunakan metode *Six Big Losses*. Analisis ini bertujuan untuk menentukan jenis kerugian yang paling dominan mempengaruhi penurunan efektivitas kinerja mesin. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kerugian terbesar berasal dari *reduced yield losses* dan *product defect losses* yang secara langsung berdampak pada menurunnya kualitas produk yang dihasilkan. Di samping itu, *idling and minor*

stoppages serta *reduced speed losses* juga turut memberikan kontribusi terhadap rendahnya nilai *performance*, karena mesin kerap mengalami penghentian sementara dalam waktu singkat serta penurunan kecepatan selama proses produksi berlangsung.

Breakdown losses (equipment failure losses)

$$\text{Breakdown losses} = \frac{\text{Waktu Breakdown}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{Breakdown losses} = \frac{5}{100} \times 100\%$$

$$\text{Breakdown losses} = 5\%$$

Set up and adjustment losses

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{\text{Waktu Set up}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (6)$$

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{4}{100} \times 100\%$$

$$\text{Set up and adjustment losses} = 4\%$$

Idling and minor stoppages

$$\text{idling and minor stoppages} = \frac{\text{Waktu Minor stoppages}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (7)$$

$$\text{idling and minor stoppages} = \frac{8}{100} \times 100\%$$

$$\text{idling and minor stoppages} = 8\%$$

Kerugian ini berpengaruh langsung terhadap penurunan nilai *performance* mesin karena mesin sering mengalami penghentian sementara selama proses produksi.

Reduce speed losses

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{\text{Waktu Reduce Speed}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)$$

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{10}{100} \times 100\%$$

$$\text{Reduce speed losses} = 10\%$$

Reduce yield losses

$$\text{Reduce yield losses} = \frac{\text{Jumlah Produksi Cacat Awal}}{\text{Total Produksi}} \times 100\% \quad (9)$$

$$\text{Reduce yield losses} = \frac{15}{100} \times 100\%$$

$$\text{Reduce yield losses} = 15\%$$

Defect losses

$$\text{Defect Losses} = \frac{\text{Jumlah Produksi Reject}}{\text{Total Produksi}} \times 100\% \quad (10)$$

$$\text{Defect Losses} = \frac{15}{100} \times 100\%$$

$$\text{Defect Losses} = 15\%$$

Berdasarkan hasil analisis *six big losses*, diketahui bahwa jenis kerugian yang paling dominan berasal dari *reduced yield losses* dan *product defect losses*, yang masing-masing memiliki kontribusi sebesar 15% terhadap total kerugian produksi. Kedua jenis kerugian tersebut memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap menurunnya kualitas produk serta tingkat efektivitas kinerja mesin secara keseluruhan. Kondisi ini turut berkontribusi terhadap rendahnya nilai *OEE* yang tercatat sebesar 46,64%, sehingga masih berada di bawah standar ideal yang ditetapkan, yaitu sebesar 85%.

Tabel 2. Hasil perhitungan *six big losses*

Jenis Kerugian	Persentase (%)	Dampak
<i>Equipment Failure Losses</i>	5	<i>Availability</i>
<i>Setup and Adjustment Losses</i>	4	<i>Availability</i>
<i>Idling and Minor Stoppages</i>	8	<i>Performance</i>

Jenis Kerugian	Persentase (%)	Dampak
<i>Reduced Speed Losses</i>	10	<i>Performance</i>
<i>Reduced Yield Losses</i>	15	<i>Quality</i>
<i>Product Defect Losses</i>	15	<i>Quality</i>

Tabel 2 menunjukkan distribusi berbagai jenis kerugian berdasarkan pendekatan *Six Big Losses* yang berpengaruh terhadap efektivitas kinerja mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerugian terbesar berasal dari *reduced yield losses* dan *product defect losses*, yang memberikan dampak signifikan terhadap penurunan kualitas produk. Selain itu, terdapat pula kontribusi kerugian dari *idling and minor stoppages* serta *reduced speed losses* yang berpengaruh terhadap menurunnya kinerja mesin selama proses produksi. Kondisi ini mengindikasikan adanya faktor-faktor penyebab inefisiensi yang berasal dari aspek kualitas maupun kinerja operasional mesin. Dominasi kerugian tersebut menjadi dasar untuk dilakukan evaluasi lanjutan dalam penerapan TPM guna meminimalkan sumber kerugian dan meningkatkan efektivitas mesin secara menyeluruh.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa rendahnya nilai OEE terutama disebabkan oleh rendahnya tingkat *performance* (kinerja mesin) serta besarnya kerugian yang berasal dari *reduced yield losses* dan *product defect losses*. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan TPM masih perlu dioptimalkan. Upaya perbaikan dapat dilakukan melalui peningkatan kegiatan *preventive maintenance*, pengembangan kompetensi operator, serta penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) secara disiplin dan konsisten agar efektivitas mesin meningkat dan produktivitas proses produksi dapat ditingkatkan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE mesin press injection molding pada lini produksi TPV di PT ABC Karawang sebesar 46,64%, yang masih jauh di bawah standar *world class* sebesar 85%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa efektivitas kinerja mesin belum optimal dan masih terdapat potensi perbaikan yang signifikan, khususnya pada aspek kinerja operasional mesin. Secara lebih rinci, komponen *availability* telah mencapai 90%, yang menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan mesin tergolong baik dan *downtime* relatif terkendali. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem pemeliharaan yang berjalan saat ini sudah cukup mampu menjaga mesin tetap beroperasi. Namun demikian, nilai *availability* yang tinggi belum mampu memberikan kontribusi maksimal terhadap peningkatan OEE secara keseluruhan.

Berbeda dengan *availability*, nilai *performance* yang hanya berada pada kisaran 54–55% menunjukkan adanya ketidakefisienan dalam proses produksi. Rendahnya *performance* ini menjadi faktor dominan penyebab rendahnya nilai OEE. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti terjadinya *idling and minor stoppages*, penurunan kecepatan produksi (*reduced speed losses*), serta kurang optimalnya pengaturan parameter mesin selama operasi. Hal ini menunjukkan bahwa mesin tidak beroperasi pada kapasitas idealnya, meskipun dalam kondisi tersedia. Sementara itu, nilai *quality* sebesar 97% menunjukkan bahwa sebagian besar produk yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu perusahaan. Meskipun demikian, nilai ini masih berada di bawah standar ideal (99%), yang mengindikasikan bahwa masih terdapat produk cacat yang perlu diminimalkan. Hal ini sejalan dengan hasil analisis *six big losses* yang menunjukkan bahwa *reduced yield losses* dan *product defect losses* merupakan penyumbang kerugian terbesar, masing-masing sebesar 15%.

Dominasi kerugian pada aspek kualitas ini mengindikasikan adanya permasalahan pada tahap awal produksi maupun selama proses berlangsung, seperti ketidaksesuaian parameter mesin, kondisi material, atau keterampilan operator dalam mengoperasikan mesin. Selain itu, kerugian akibat *idling and minor stoppages* (8%) serta *reduced speed losses* (10%) juga memberikan kontribusi terhadap rendahnya nilai *performance*, yang menunjukkan adanya gangguan kecil namun sering terjadi selama proses produksi. Jika dikaitkan dengan konsep TPM, kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan TPM belum berjalan secara optimal, khususnya pada pilar *autonomous maintenance* dan *planned maintenance*. Operator kemungkinan belum

sepenuhnya terlibat dalam kegiatan perawatan mandiri, sehingga potensi gangguan kecil tidak dapat diidentifikasi dan ditangani sejak dini.

Selain itu, belum optimalnya standar operasional prosedur (SOP) dan kurangnya monitoring terhadap parameter proses juga dapat menjadi faktor penyebab rendahnya performance dan munculnya defect produk. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan tidak hanya perlu difokuskan pada aspek teknis mesin, tetapi juga pada aspek manajemen operasional dan kompetensi sumber daya manusia. Dengan demikian, upaya peningkatan efektivitas mesin dapat dilakukan melalui beberapa strategi, antara lain: 1) Peningkatan kegiatan preventive dan predictive maintenance untuk mencegah gangguan mesin. 2) Penguatan implementasi autonomous maintenance melalui pelatihan operator. 3) Optimalisasi parameter proses produksi untuk mengurangi *reduced speed losses*. 4) Penerapan dan pengawasan SOP secara konsisten. 5) Evaluasi kualitas material dan proses untuk menekan *defect losses*.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa rendahnya nilai OEE tidak hanya disebabkan oleh satu faktor, melainkan kombinasi dari berbagai jenis kerugian, dengan performance dan quality losses sebagai faktor utama. Oleh karena itu, pendekatan perbaikan harus dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan sesuai prinsip TPM untuk mencapai efektivitas mesin yang optimal.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai OEE pada mesin press injection molding di PT ABC karawang tercatat sebesar 46,64%, yang masih berada jauh di bawah standar *world class* OEE sebesar 85%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efektivitas mesin dalam menunjang proses produksi belum mencapai kondisi yang optimal. Rendahnya nilai OEE tersebut terutama dipengaruhi oleh rendahnya nilai *performance* (kinerja) mesin yang hanya berada pada kisaran 54–55%, sehingga menjadi faktor utama yang menyebabkan menurunnya efektivitas peralatan. Berdasarkan hasil analisis *Six Big Losses*, diketahui bahwa kerugian terbesar berasal dari *reduced yield losses* dan *product defect losses* yang masing-masing menyumbang sekitar 15% terhadap total kerugian produksi, serta memberikan dampak terhadap menurunnya kualitas produk yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan efektivitas mesin perlu difokuskan pada pengurangan kerugian produksi yang berkaitan dengan penurunan kecepatan proses serta munculnya produk cacat. Oleh karena itu, perusahaan perlu memprioritaskan penguatan penerapan TPM melalui peningkatan program *preventive maintenance*, pengendalian parameter proses produksi secara lebih optimal, serta peningkatan kompetensi operator dalam pelaksanaan *autonomous maintenance* guna meminimalkan kerugian produksi dan meningkatkan produktivitas mesin secara berkelanjutan.

Referensi

- [1] Dias Afiansyah, Efta Dhardikasari Priyana, and Hidayat, "Analysis of Total Productive Maintenance (TPM) Using OEE and FMEA Methods on Plan-2 Dolomite Fertilizer Production Machine at PT. XYZ," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 9, no. 2, pp. 1–11, Apr. 2025. <https://doi.org/10.70609/gtech.v9i2.6595>
- [2] Fitria Ika Aryanti, Teguh Budi Santoso, Franciskus Prima Christian, and David Artamifian Putra, "Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. XYZ," *Journal of Community Services in Sustainability*, vol. 1, no. 1, p. 1–8, Aug. 2023. <https://doi.org/10.52330/jocss.v1i1.135>
- [3] Agus Syahabuddin, Muhammad Yusuf, and Marjuki Zulziar, "Analisis Total Productive Maintenance (TPM) dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Ekstrusi di PT. Polymindo Permata," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri (JITMI)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, Jul. 2023. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v6i1.y2023.p42-50>
- [4] Herwin Larsen, Lithrone Laricha Salomon, and M. Agung Saryatmo, "PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN MILL DENGAN MENGGUNAKAN METODE OEE, SIX BIG LOSSESS DAN FMECA," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, Aug. 2024. <https://doi.org/10.24912/jmti.v3i2.31994>

- [5] Tommy Zulhamdi and Ganda Sirait, "ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) PADA MESIN EKSTRUDER DI PT VOLEX BATAM," *Jurnal Comasie*, vol. 13, no. 3, pp. 1–10, Nov. 2025. <https://doi.org/10.33884/comasiejurnal.v13i3.10486>
- [6] Septia Indriyani, Wahyudin, and Putri Aulia Angelina, "Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode OEE Pada Mesin Thickness Di PT XYZ," *Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, vol. 17, no. 1, pp. 1–11, May 2025. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v17i1.2849>
- [7] Supriyati, Adi Rusdi Widya, and Hasyrani Widyatri, "Tinjauan Penerapan TPM (Total Productive Maintenance) dengan mengukur nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness): Berbagai Sektor Industri," *Journal of Optimization System and Ergonomy Implementation*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, Jun. 2025.
- [8] Tri Ngudi Wiyatno, Adriana Anteng Anggorowati, Suratno Lourentius, and Dwi Indra Prasetya, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Press," *Widya Teknik*, vol. 25, no. 1, pp. 1–6, May 2026.
- [9] Moh Nurul Qodir, Mustakim, and Yustina Suhandini T.J, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dan Overal Equipment Effectiveness (OEE) pada Sanding Machine (Studi Kasus PT. Kutai Timbar Indonesia)," *Industrial Management and Engineering Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 1–11, Dec. 2024. <https://doi.org/10.55719/imej.v3i2.1370>
- [10] Musyafa'ah and Amanda Sofiana, "Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada Mesin Disamatik PT. XYZ," *OPSI*, vol. 15, no. 1, pp. 1–8, Jun. 2022. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.6630>
- [11] Christianto Harnawan, Wilson Kosasih, and Helena Juliana Kristina, "PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DALAM MENINGKATKAN EFEKTIVITAS MESIN PENGEMAS DI PERUSAHAAN FARMASI," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 3, no. 3, pp. 1–11, Feb. 2024. <https://doi.org/10.24912/jmti.v3i3.33050>
- [12] Iswandi Saputra, Takdir Alisyahbana, and Arfandi Ahmad, "ANALISIS PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFETIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES PADA MESIN RAW MILL DI PT. SEMEN TONASA," *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi (Scientica)*, vol. 2, no. 12, pp. 1–13, Sep. 2024.
- [13] Mokhammad Ridloi and Ribangun Bambang Jakaria, "Analisis Totaliprodutive Maintenance (Tpm) Menggunakan Metode Overall Equipment Efectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Pada Mesin Moulding Injection," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, Jun. 2021. <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.938>
- [14] Albertus E.W, "ANALISIS KEEFFEKTIVITASAN MESIN INJECTION MOULDING MENGGUNAKAN METODE OVERAL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSESS UNTUK MENINGKAKAN UTILISASI PRODUKSI DI PT NIDEC INSTRUMENTS INDONESIA," *Jurnal Ilmiah Research Student (JIRS)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, Mar. 2026.
- [15] M. Fatkhur Rohman and Hery Irwan, "STRATEGI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE UNTUK MENINGKATKAN OEE DI INDUSTRI: SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 20, no. 3, pp. 1–11, Sep. 2025. <https://doi.org/10.14710/jati.20.3.209-219>