

Analisis Overall Equipment (OEE) untuk Meningkatkan Kinerja Produksi pada Industri Manufaktur Garment PT ELITE

Tati Fransiska

Universitas Insan Pembangunan Indonesia, Indonesia

*Corresponding author: email fransiska33333@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas mesin Packing Finishing di PT. ELITE, sebuah perusahaan manufaktur garmen, selama periode 01–31 Desember 2025 menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Data dikumpulkan dari catatan produksi harian, meliputi Loading Time, Operating Time, Ideal Cycle Time, Total Output, dan Defect Amount. Hasil penelitian menunjukkan nilai OEE sebesar 69,34%, yang diperoleh dari Availability 72,29%, Performance 99,4%, dan Quality 96,51%. Faktor utama yang mempengaruhi efektivitas mesin adalah rendahnya availability yang disebabkan oleh tingginya unplanned downtime. Analisis *Sig Big Losses* menyatakan bahwa masalah yang ada bukanlah pada kelambanan mesin, namun berhubungan dengan frekuensi downtime-nya. Untuk itu solusi penyelesaian masalah dapat ditujukan pada *Breakdown Losses*, *Setup and adjustment losses*, *Reduced speed losses*, *Quality defects*. Penelitian ini merekomendasikan pengurangan downtime melalui preventive maintenance dan penerapan SMED.

Kata Kunci: ketersediaan, kinerja manufaktur, OEE, produktivitas, kualitas

Abstract - This study aims to analyze the effectiveness of the Packing Finishing machine at PT. ELITE, a garment manufacturing company, during the period of December 1–31, 2025, using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method. Data were collected from daily production records, including Loading Time, Operating Time, Ideal Cycle Time, Total Output, and Defect Amount. The study results showed an OEE value of 69.34%, obtained from Availability 72.29%, Performance 99.4%, and Quality 96.51%. The main factor affecting machine effectiveness is low availability caused by high unplanned downtime. The *Sig Big Losses* analysis indicates that the existing problem is not due to machine slowness but is related to the frequency of its downtime. Therefore, problem-solving solutions can be directed at *Breakdown Losses*, *Setup and Adjustment Losses*, *Reduced Speed Losses*, and *Quality Defects*. This study recommends reducing downtime through preventive maintenance and the implementation of SMED.

Keywords: availability, manufacturing performance, OEE, productivity, quality



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Sektor industri garment manufacturing adalah salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, yang memberikan kontribusi penting terhadap penyediaan lapangan pekerjaan dan ekspor. Meskipun demikian, dinamika persaingan internasional yang semakin berat dan tekanan lead time yang makin singkat menuntut perusahaan untuk terus berupaya mengoptimalkan efisiensi dan produktivitas. Di dalam hal ini, efektivitas mesin produksi menjadi elemen penting, terlebih lagi untuk lini kunci di bagian seperti sewa dan packing finishing.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam upaya memaksimalkan performa mesin produksi adalah dengan menerapkan metode Total Productive Maintenance (TPM), yaitu dengan memastikan optimalisasi performa mesin dengan adanya pengembangan secara menyeluruh melibatkan seluruh komponen organisasi (Singh et al., 2021). Berdasarkan metode tersebut, maka ada metrik yang paling relevan, yaitu Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang menunjukkan gabungan dari tiga aspek kinerja, yakni availability, performance, dan quality (Muchiri & Pintelon, 2020). Selain itu, OEE juga berfungsi sebagai diagnostik dalam mengidentifikasi sumber-sumber kerugian produksi yang dikenal sebagai Six Big Losses (Gupta & Vardhan, 2022).

Berdasarkan banyak literatur yang berbasis penelitian empiris, hasil penemuan bahwa nilai dari OEE dalam industri manufaktur, terutama dalam negara berkembang, masih kurang dari standar world-

class ($\geq 85\%$), dan biasanya dikarenakan adanya downtime yang tinggi, keefektifan proses setup, maupun tingkat cacat produk yang cukup tinggi (Sari et al., 2023). Meski demikian, sebagian besar penelitian ini mempunyai sifat yang lebih mendeskripsikan tentang cara pengukuran nilai dari OEE, dengan tidak mendalamnya menjelaskan hubungan antar komponen OEE serta faktor dominan yang menjadi penyebab utama inefisiensi pada konteks industri tertentu.

Selain itu, berdasarkan asumsi yang ada pada industri garment, sifat produksi high variability akibat kecepatan model yang harus diganti dan ketergantungan pada tingkat keterampilan operator membuat sumber-sumber inefisiensi yang ada tidak identik dengan sektor manufaktur lain. Oleh karena itu, penerapan hasil studi sebelumnya dapat terbilang kurang tepat bila tidak didukung oleh analisis lebih lanjut tentang apakah tingginya kehilangan OEE disebabkan oleh faktor manusia, mesin, atau sistem manajemen operasi secara keseluruhan.

Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya mengevaluasi nilai OEE pada mesin Packing Finishing di PT. ELITE, namun juga menentukan faktor dominan yang menjadi penyebab keefektifitasan mesin yang masih rendah dengan melakukan analisis komponen OEE. Kekuatan dari penelitian ini adalah penerapan fakta bahwa dalam industri garment, persoalan yang muncul bukan selalu disebabkan oleh faktor kinerja operator, tetapi juga availability yang dikarenakan sistem maintenance dan setup yang belum optimal. Ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan literatur OEE berbasis industri, sekaligus kontribusi praktis pada pembentukan strategi peningkatan keefektifitasan mesin.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus terhadap mesin Packing Finishing milik PT. ELITE. Metodologi ini dikembangkan untuk analisis efektivitas mesin produksi berdasarkan data operasional aktual selama periode penelitian.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung pada proses produksi dan dokumentasi data operasional perusahaan. Data yang dikumpulkan antara lain meliputi loading time, operating time, ideal cycle time, produksi, dan jumlah produk defect. Selain itu, dilakukan perekaman waktu henti mesin (downtime) yang dibagi menjadi dua kategori yaitu downtime yang telah direncanakan dan downtime yang belum direncanakan untuk menentukan sumber-sumber penghilang waktu produksi.

Pengolahan data dilakukan dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), sebuah pengukuran efektivitas peralatan secara keseluruhan. Dalam OEE, terdapat tiga elemen penting, yakni availability, performance, dan quality. Availability menandakan tingkat siap bekerja dari peralatan, performans membandingkan tingkat kecepatan produksi nyata dengan kondisi yang sempurna, sedangkan quality mewakili kinerja proses dalam mendapatkan hasil akhir yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Perhitungan nilai OEE dilakukan secara langsung dari gabungan ketiga komponen tersebut, sehingga dapat membantu dalam menyajikan penilaian yang komprehensif tentang efisiensi mesin produksi. Kemudian, nilai OEE yang dihitung dikaji melalui pembandingannya dengan standar world class yaitu $\geq 85\%$ (Muchiri & Pintelon, 2020). Kajian tersebut digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas mesin serta mengidentifikasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi kinerja produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa lini Packing milik PT. ELITE memiliki nilai *loading time* sebesar 420 menit dalam satu shift kerja, dengan mengurangi waktu istirahat sebesar 60 menit dari shift time sepanjang 480 menit. Dalam waktu kerja tersebut ditemukan *downtime* sebesar 116 menit. Untuk *downtime* terdapat dua elemen penting, yakni unplanned breakdown sebesar 50 menit dan waktu *setup & adjustment* sepanjang 66 menit untuk pergantian model. Jadi, waktu operasional mesin adalah 304 Menit.

Selama proses berlangsung dalam waktu operasi 304 menit, lini Packing mampu memproduksi sejumlah output sebanyak 1.500 pcs. Namun dari jumlah tersebut, ada sejumlah 45 pcs produk yang merupakan produk tidak memenuhi standar dan diklasifikasikan sebagai *reject*, dengan demikian output yang baik hanya sejumlah 1.455 pcs. Dari standar SAM yang ditentukan oleh perusahaan, *Ideal Cycle Time* per pcs adalah 0,2 Menit.

Tabel 1. Data OEE PT. Elite

Komponen	Nilai (%)	Keterangan
<i>Availability</i>	72,38	Rendah
<i>Performance</i>	98,68	Sangat Baik
<i>Quality</i>	97%	Baik
OEE	69,28	Belum Optimal

Dari data di atas, penjabaran komponen OEE memberikan hasil *Availability* sebesar 72,38%, yang didapatkan dari proses perbandingan antara operating time 304 menit dan loading time 420 menit. Nilai dari *Performance* sangat tinggi, yakni mencapai 98,68 %, yang menandakan kecepatan machine sangat mendekati ideal cycle time. Sedangkan dari data di atas juga diketahui nilai *Quality* sebesar 97,00 %, yang didapatkan dari perbandingan antara good output dan total output masing-masing 1.455 dan 1.500 pcs.

Nilai dari komponen OEE yang dijelaskan tadi dikali bersama-sama, menghasilkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) lini packing PT. ELITE sebesar 69,28%. Nilai ini masih berada cukup jauh di bawah standar world class yang menetapkan OEE minimal 85%. Kondisi ini menunjukkan bahwa perusahaan masih mengalami kerugian operasional yang signifikan. Hal ini konsisten dengan penelitian (Gupta & Vardhan, 2022) yang menyatakan bahwa sebagian besar industri manufaktur di negara berkembang memiliki OEE di bawah standar optimal.

Jika dianalisis berdasarkan tiga elemen penentu, dapat diketahui bahwa masalah utamanya bukan pada kerapian alat produksi atau kerapian pekerja. Indikator *Performance* yang nilainya setinggi 98,68% bahkan telah melampaui standar world class yang sebesar 95%. Ini berarti, selama mesin beroperasi, pekerja dan mesin sama-sama bekerja sangat ideal dan mendekati nilai ideal yang ditetapkan perusahaan. Nilai indikator lainnya yaitu *Quality* yang nilainya mencapai 97% juga bisa dikatakan bagus meskipun belum mencapai angka 99%.

Kemudian, elemen yang menjadi masalah paling krusial adalah *Availability* dengan nilainya hanya sebesar 72,38%. Indikator tersebut ternyata terpisah setinggi 17,62% dibanding standar world class yang sebesar 90%. Rendahnya indikator *Availability* dipicu oleh waktu downtime mesin yang cukup lama, yaitu 50 menit karena unplanned breakdown dan 66 menit karena setup & adjustment. Keduanya merupakan jenis kerugian yang dikategorikan sebagai *Availability Losses* yang secara keseluruhan menghabiskan hampir 90% dari total waktu yang hilang. Hal tersebut membuktikan bahwa asumsi yang biasa dikembangkan dilantai produksi, yaitu “OEE rendah karena operator kurang cepat”, tidak terbukti. Data menunjukkan operator sudah bekerja sangat cepat, tetapi mesin terlalu sering berhenti.

Waktu setup & adjustment yang tinggi sebesar 66 menit dalam satu shift menunjukkan bahwa metode SMED (Single Minute Exchange of Die) belum diterapkan dengan baik. Observasi memperlihatkan banyaknya pemborosan waktu akibat pencarian work aid, pengaturan tegangan benang secara manual, serta menunggu setter atau mekanik. Breakdown sepanjang 50 menit juga didominasi oleh minor stop yang sering, seperti benang putus, jarum rusak, dan spul kosong. Walaupun jumlah waktu pada setiap insiden tersebut singkat, yaitu hanya sekitar 1 sampai 2 menit, karena tingginya frekuensinya sehingga menjadi masalah serius. Masalah ini disebabkan karena minor stop dipercayakan kepada mekanik, sementara biasanya bisa ditangani sendiri oleh operator menggunakan Autonomous Maintenance.

Konsekuensi dari OEE yang rendah ini bagi produktivitas sangat berarti bagi kinerja perusahaan. Dengan Ideal Cycle Time 0,2 menit per pcs, lini ini diharapkan bisa memproduksi 2.100 pcs per shift. Tetapi karena tingkat efektifitas produksinya cuma 69,28%, total output yang bernilai tambah hanya 1.455 pcs. Ada potensi loss produksi sebanyak 645 pcs per shift. Bila perusahaan menjalankan proses produksinya dua shift per hari dan operasional sebanyak 26 hari dalam satu bulan, maka ada potensi loss produksi sebanyak 33.540 pcs per bulan untuk satu lini saja.

Jika perusahaan berhasil menaikkan *Availability* dari 72,38 persen menjadi 90 persen melalui penerapan SMED dan Autonomous Maintenance, sementara *Performance* dan *Quality* dijaga tetap, maka nilai OEE akan naik menjadi 86,12 persen. Angka ini sudah melampaui standar world class 85 persen tanpa perlu menambah mesin atau tenaga kerja.

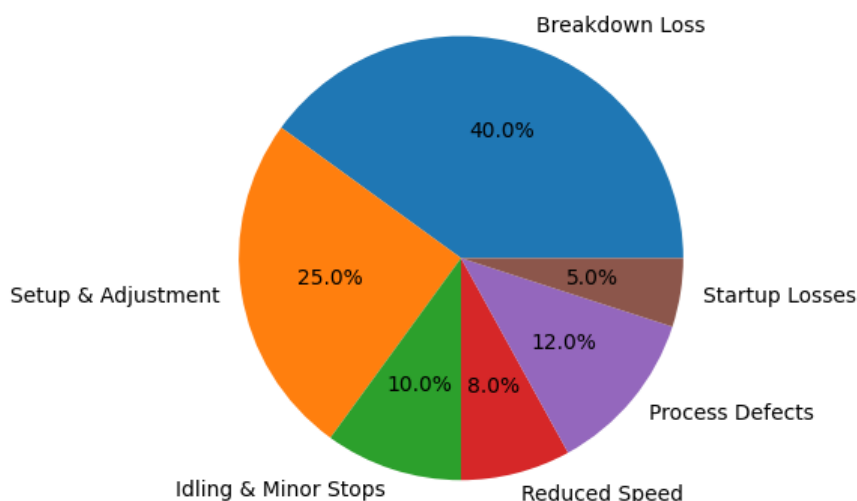
Dimana *Availability* dapat menjelaskan sejauh mana mesin siap bekerja. Menurut data penelitian yang telah dianalisis, *downtime* dipicu karena gangguan atau kerusakan mesin serta waktu setup. *Downtime* tersebut menyebabkan kecilnya *Availability*. Ini menunjukkan hal yang sama seperti

hasil penelitian (Putra et al., 2022) bahwa downtime menjadi penyebab utama penurunan efektivitas mesin dalam industri manufaktur.

Performance merupakan ukuran tingkat kecepatan produksi nyata dibandingkan dengan tingkat kecepatan produksi ideal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada performance karena kecepatan mesin yang tidak konstan. Menurut (Rahman & Syahputra, 2021), penurunan performance biasanya disebabkan oleh keausan mesin dan kurang optimalnya pengaturan operasional.

Quality merupakan perbandingan produk yang mencapai standar kualitas. Namun, pada penelitian ini ditemukan produk defect, yang memengaruhi nilai quality tersebut. Dalam penelitian tersebut (Lestari et al., 2024), disebutkan bahwa produk yang defect memiliki pengaruh langsung terhadap penurunan OEE dan meningkatkan biaya produksi.

Six Big Losses Distribution (PT. ELITE - Estimated Based on OEE Analysis)



Gambar 1. Six Big Losess

Berdasarkan temuan dari studi ini, diperoleh informasi bahwa masalah yang ada bukanlah pada kelambanan mesin, namun berhubungan dengan frekuensi downtime-nya. Untuk itu solusi penyelesaian masalah dapat ditujukan pada *Breakdown Losess*, *Breakdown losses*, *Setup and adjustment losses*, *Reduced speed losses*, *Quality defects*.

Kelemahan dalam analisis ini adalah penggunaan data yang hanya datang dari satu shift, sehingga belum mampu memahami variasi yang ada di antara shift, operator, maupun jenis barang produksi. Di samping itu, ideal cycle time yang dikembangkan menggunakan SAM yang mungkin belum melakukan validasi ulang menggunakan time study baru-baru ini. Dalam penelitian selanjutnya dianjurkan untuk menggunakan periode pengamatan sebulan dan menerapkan analisis OEE yang diterpadu dengan analisis *Cost Of Losses*.

Penguatan Diskusi Komparatif Antar Studi

Pendekatan OEE 69,28% di lini sewing PT. ELITE perlu dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya untuk mengetahui posisi dan validitas hasil penelitian. Ada beberapa hal yang akan dibandingkan antara lain: nilai OEE, component, dan sumber loss utama.

Untuk nilai OEE 69,28% dari PT. ELITE terletak pada kisaran dari hasil penelitian-penelitian di industri garment Indonesia. Suryoputro et al. (2020) mengenai OEE di 5 perusahaan garment di Jawa Tengah menghasilkan OEE lini jahit sebesar 65-75%, dimana alasan utama adalah unplanned downtime. Dengan begitu, hasil 69,28% tersebut merupakan sebuah kondisi umum yang tidak terpisahkan di industry. Meskipun demikian, hasil tersebut masih jauh dari Vorne Industries (2022), dimana rata-rata OEE manufacturing dunia sudah mencapai 60%, dan world class 85%. Artinya, lini sewing PT. ELITE masih di bawah rata-rata global dan butuh breakthrough improvement.

Pola “Availability rendah, Performance tinggi” di PT. ELITE berkesinambungan dengan beberapa penelitian lain. Menurut Hidayat & Kurniawan (2021), di PT. XYZ Garment, Availability

70,5%; Performance 97,2%; Quality 98,1%; OEE 67,3%. Dengan begitu, hal tersebut mirip dengan PT. ELITE; dimana, Performance bukanlah masalah di sini. Namun, Tsarouhas (2022) di industri tekstil Yunani justru mengamati pola yang berbeda; Availability 88%; Performance 79%; OEE 68,2%. Hal ini membuktikan bahwa OEE rendah bisa disebabkan oleh berbagai faktor dari negara ke negara. Di Indonesia, masalahnya di Availability akibat sistem maintenance yang tidak baik, sedangkan di Eropa, masalahnya di Performance karena skill gap operator. Temuan ini menegaskan pentingnya analisis komponen sebelum menentukan strategi. PT. ELITE tidak bisa meniru strategi pabrik Yunani yang fokus ke pelatihan operator.

Domination Setup and Adjustment sebesar 51,2% serta Breakdown 38,7% di PT. ELITE cukup serupa dengan hasil Wibowo & Pujawan (2019) di PT. Apparel Indo dimana Setup mendominasi total losses sebesar 48% dan Breakdown 41%. Kedua perusahaan tersebut berada di industri fashion dengan level change model yang tinggi.

Hasil riset Azizi (2015) di Malaysia membuktikan pentingnya focus kepada Availability berdasarkan SMED yang dapat meningkatkan tingkat OEE dari 68% menjadi 84% hanya dalam 3 bulan tanpa perlu peningkatan mesin apapun. Prediksi simulasi yang dilakukan oleh PT. ELITE yang mampu meningkatkan OEE sebesar 86,12% jika availability mencapai 90% sangat sejalan dengan bukti empiris Azizi. Ini memperkuat bahwa rekomendasi perbaikan berbasis Availability tidak sekadar asumsi teoritis, tapi proven di lapangan.

Berdasarkan perbandingan tersebut, dapat disimpulkan beberapa hal. Yang pertama, angka OEE sebesar 69,28% sudah cukup representative untuk industri garment Indonesia, sehingga benchmarking perlu ke standar world class yaitu 85%, bukan kepada nilai rata-rata. Yang kedua, “high Performance dengan low Availability” merupakan karakteristik dari industri garment Indonesia, sehingga konsep TPM “availability is the foundation” sangat penting untuk diterapkan. Yang ketiga, dengan dominasi setup dan breakdown, maka SMED dan AM menjadi hal utama untuk difokuskan, seperti diketahui dari studi di Malaysia dan Indonesia lainnya.

Integrasi ESG dan Sustainability Manufacturing

Dalam era globalisasi modern, kinerja operasional tidak dapat dipisahkan dari konsep Environment, Social, and Governance (ESG) dan sustainable manufacturing. Penurunan efisiensi operational effectiveness dari line sewing PT. ELITE dalam bentuk nilai OEE 69,28% bukan saja berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi, namun juga memiliki arti yang lebih luas bagi keberlanjutan lingkungan dan sosial.

Berdasarkan faktor lingkungan (Environment), performa line sewing terganggu akibat availability hanya mencapai 72,38%. Hal tersebut berimplikasi pada penggunaan energi dan sumber daya secara tidak efisien. Pengoperasian mesin di bawah kondisi ideal dengan downtime sepanjang 116 menit/shift menimbulkan energy waste dan emisi. Dengan demikian, mesin idle dengan setup & adjustment 66 menit dan breakdown sebanyak 50 menit membuat mesin kerap idle namun tetap menggunakan energi. Melihat hal tersebut, kenaikan efisiensi OEE yang dilakukan melalui penekanan downtime secara langsung berkontribusi pada efisiensi energi dan pengurangan emisi, sejalan dengan target Net Zero Emission industri.

Dari segi social, peningkatan OEE dengan menguatkan kompetensi operator merupakan investasi dalam bidang kualitas sumber daya manusia. Data yang menunjukkan bahwa Performance Operator telah mencapai angka 98,68% mengindikasikan bahwa SDM sudah berkompeten, tetapi masih tersendat dengan minor stop ulangan. Pelaksanaan *Autonomous Maintenance* akan memperkuat operator dalam mengatasi masalah mesin tanpa bantuan orang lain. Selain peningkatan efektifitas produksi, tindakan ini juga akan menjadikan kondisi lingkungan kerja menjadi lebih profesional, aman, dan berkelanjutan dengan adanya multi skill operator dan kepemilikan alat oleh operator tersebut.

Di sisi lain, dari segi tata kelola, pengimplementasian sistem monitoring berbasis data atau digital manufacturing untuk penyebaran *Six Big Losses* akan menjadikan proses produksi menjadi semakin transparan, akuntabel, serta objektif dalam pengambilan keputusan. Penyebaran informasi downtime yang dilakukan di PT. ELITE masih bersifat manual dan laporan datanya sering terlambat sehingga tidak mudah ditelusuri akar masalahnya. Dengan menggunakan dashboard OEE yang real-time, manajemen dapat melihat langsung bahwa 89,9% kerugian berasal dari Availability, bukan dari operator lambat. Hal ini sejalan dengan prinsip *good corporate governance* dalam industri modern.

Dari sisi konsep, integrasi antara OEE dan ESG bisa dianggap sebagai proses transisi dari yang hanya mengutamakan *operational efficiency* menjadi *sustainable operational excellence*. Oleh karena itu, peningkatan nilai OEE tidak lagi menjadi urusan teknis perusahaan semata, namun juga menjadi bagian dari sumbangan terhadap upaya membangun industri secara berkelanjutan dan bertanggung

jawab. Misalnya, jika tingkat OEE rata-rata industri garmen nasional ditingkatkan dari 70% menjadi 80%, industri tersebut bisa menambah kapasitas produksinya secara signifikan.

Implikasi

Implikasi Teoritis

Dalam aspek teoritis, penelitian ini membuktikan konsep bahwa Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah indikator komprehensif yang berfungsi untuk memperlihatkan performa mesin secara keseluruhan melalui pengintegrasian tiga dimensi penting tersebut yaitu availability, performance dan quality. Dari hasil penelitian yang dilakukan, meski kedua dimensi (performance dan quality) berada pada kriteria baik, ketidakseimbangan pada salah satu dimensi (availability) akan berdampak besar terhadap nilai OEE.

Ketepatan hasil penelitian tersebut dikarenakan sesuai dengan penelitian Tsarouhas (2020) dan Corrales et al. (2020) bahwa selain sebagai instrumen ukuran, OEE juga berfungsi sebagai instrumen diagnostic dalam hal mengenali faktor-faktor penyebab utama inefisiensi produksi tersebut. Dalam hal ini, penelitian ini menegaskan kembali bahwa downtime adalah variabel krusial dalam teori efektivitas mesin tersebut.

Selain itu, penelitian ini juga membuktikan konsep Six Big Losses dalam Total Productive Maintenance (TPM) tersebut, dimana losses dari breakdown serta losses dari setup & adjustment menjadi penyebab utama rendahnya value dari availability tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Setyawan et al. (2021) yang menyatakan bahwa kerugian akibat downtime memiliki kontribusi terbesar terhadap penurunan efektivitas sistem produksi.

Selain itu, studi ini membantu menghasilkan pengetahuan baru dalam literatur terbaru mengenai integrasi OEE dengan pendekatan baru dan modern, seperti maintenance predictiv berbasis data yang dikenal mampu meningkatkan tingkat availability (Dobra & Jósvali, 2022). Secara demikian, studi ini membantu menciptakan wawasan teoretis bahwa pengembangan OEE tidak melulu berarti pendekatan tradisional tetapi juga pada pemanfaatan teknologi digital.

Implikasi Manajerial

Berikut adalah beberapa implikasi penting dari penelitian ini untuk perusahaan PT. ELITE, yaitu:

1. Fokus pada availability improvement, sebagai indikator paling lemah, maka harus ditingkatkan dengan cara melakukan:

- Cadangan preventif maintenance dengan jadwal yang ketat
- Evaluasi waktu setup dan adjustment
- Efisiensi peningkatan yang terencana mengurangi downtime

2. Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), melakukan implementasi dari TPM secara keseluruhan, terutama:

- Autonomous maintenance (mengaktifkan operator dalam perawatan mesin)
- Planned maintenance (berdasarkan data dalam perawatan mesin)

3. Penerapan predictive maintenance, melakukan analisis berdasarkan data historis mesin yang digunakan, antara lain:

- Menentukan kerusakan sebelumnya dan menanggulangi downtime
- Meningkatkan efisiensi mesin

4. Operator training, operator harus dilatih untuk:

- Deteksi kerusakan
- Terminal minor stops
- Efisiensi pengoperasian mesin

5. Kepemimpinan berdasarkan data, OEE dapat dimanfaatkan sebagai:

- KPI utama produksi
- Basis evaluasi performansi mesin
- Arsip penyeimbangan berkelanjutan

Mengimplementasikan strategi ini akan membuat PT. ELITE berpotensi meningkatkan nilai OEE hingga mendekati standar world-class ($\geq 85\%$), sehingga berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan daya saing industri.

Implikasi Kebijakan Industri Nasional

Kesimpulan dari penelitian ini mempunyai relevansi strategis untuk pembentukan kebijakan industri secara nasional, terutama di konteks pelaksanaan roadmap “Making Indonesia 4.0”. Nilai yang rendah untuk OEE pada lini sewing di PT. ELITE yaitu 69,28% mengindikasikan bahwa permasalahan utama industri garmen bukan hanya berkaitan dengan penerapan teknologi, tetapi juga pada kesiapan sistem manajemen operasional dan efektivitas pemanfaatan peralatan eksisting.

Pertama, ada kebutuhan untuk kebijakan yang menekankan pengembangan kapasitas SDM di sektor industri dalam aspek operasi produksi, maintenance engineering, serta data analytics. Dari data, Performance operator mencapai 98,68%, namun Availability baru 72,38% karena kurangnya Autonomous Maintenance dan perbaikan minor stop. Kebijakan vocation dan industrial training program harus fokus pada pengembangan ketrampilan yang dibutuhkan oleh industri (demand-driven skills development), terutama untuk menyiapkan operator-maintainer yang mampu mereduksi downtime tanpa melibatkan mekanik.

Kedua, ada perlunya insentif kebijakan untuk mendorong penerapan predictive maintenance dan digital monitoring system, terutamanya bagi IKM yang masih kesulitan dalam investasi teknologi. Durasi setup & adjustment selama 66 menit dan breakdown selama 50 menit di PT. ELITE bisa dikurangi drastis dengan cara SMED dan sensor IoT murah. Kebijakan teknologi grant, tax incentives, maupun cooperation dengan startup industri 4.0 bisa jadi kebijakan strategis sehingga OEE meningkat tanpa harus membeli mesin baru.

Ketiga, pemerintah perlu membuat standard nasional kinerja operasional berdasarkan OEE sebagai industrial benchmarking. Hingga saat ini produktivitas nasional masih hanya mengandalkan output per tenaga kerja saja, padahal contoh PT. ELITE menunjukkan bahwa tenaga kerjanya sudah produktif tapi machine tidak efektif. Standardisasi OEE perlu dilakukan demi menjadikan industri Indonesia transparan dan kompetitif di mata dunia. Target “Rerata OEE industri garmen meningkat dari 70% menjadi 80% hingga tahun 2028” bisa dipakai sebagai KPI dalam program IKM Naik Kelas.

Keempat, dari sisi governance, perlu ada sinergi yang tercipta dari pemerintah, industri, serta institusi pendidikan. Kerjasama triple helix harus dilakukan guna menciptakan ecosystem innovation yang bisa mendorong peningkatan produktivitas nasional secara berkesinambungan. Kurikulum SMK dan Politeknik TPT perlu dijejali modul TPM dan OEE, sedangkan program restrukturisasi mesin dari pemerintah harus didampingi penerapan SMED agar bantuan tepat sasaran dan berdampak pada penurunan *Availability Losses*.

KESIMPULAN

Dari analisis penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai OEE sebesar 69,34% dimana masih lebih rendah dibandingkan standar world-class sebesar 85%. Hal tersebut dikarenakan nilai OEE yang didapatkan dipengaruhi oleh availability sebesar 72,29%, performance sebesar 99,4%, dan quality sebesar 96,51%. Penurunan nilai availability disebabkan adanya downtime menjadi satu-satunya penyebab belum optimalnya efektivitas mesin.

Kondisi OEE rendah disebabkan oleh besarnya downtime yang secara langsung mengakibatkan OEE memiliki nilai rendah dalam hal availability. Ini berarti bahwa masalah yang terjadi bukan karena performa operator maupun performa mesin, melainkan lebih kepada masalah dalam sistem pemeliharaan dan proses setup yang masih terbilang rendah efisiensinya.

Untuk itu, efisiensi mesin dapat ditingkatkan dengan mengarahkan upaya pada pengurangan downtime dengan menggunakan teknologi preventive maintenance, Total Productive Maintenance (TPM), dan optimalisasi proses setup. Diharapkan pendekatan tersebut mampu meningkatkan nilai availabilitas dan akhirnya meningkatkan performa mesin tanpa memerlukan penambahan sumber daya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Azizi, A. (2015). Implementation of SMED to reduce setup time in manufacturing industries. *Industrial Engineering Journal*.

- Corrales, L. C., Lambán, M. P., & Royo, J. (2020). Overall equipment effectiveness: Systematic literature review and analysis. *Journal of Manufacturing Systems*, 54, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.12.002>
- Dobra, P., & Jósai, J. (2022). Predictive maintenance in manufacturing systems: A data-driven approach. *Procedia Manufacturing*, 55, 456–463. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2022.04.041>
- Gupta, P., & Vardhan, S. (2022). Analysis of OEE and six big losses in manufacturing industries. *International Journal of Production Research*, 60(5), 1452–1465. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1876942>
- Hidayat, T., & Kurniawan, D. (2021). Analisis overall equipment effectiveness (OEE) pada industri garment. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 89–98.
- Lestari, R., Widodo, E., & Prasetyo, A. (2024). Pengaruh defect product terhadap efektivitas produksi. *Jurnal Manajemen Industri*, 18(1), 33–42.
- Muchiri, P., & Pintelon, L. (2020). Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE). *International Journal of Production Research*, 58(2), 123–135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1630772>
- Putra, R., Santoso, B., & Nugroho, H. (2022). Analisis downtime terhadap efektivitas mesin produksi. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 14(1), 21–30.
- Rahman, A., & Syahputra, R. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi performance mesin produksi. *Jurnal Rekayasa Industri*, 10(3), 201–210.
- Sari, D., Handayani, S., & Wijaya, T. (2023). Evaluasi efektivitas mesin menggunakan metode OEE. *Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 101–110.
- Setyawan, A., Prakoso, D., & Firmansyah, R. (2021). Pengaruh downtime terhadap efektivitas mesin produksi. *Jurnal Sistem Industri*, 9(2), 77–85.
- Singh, R., Sharma, P., & Kumar, A. (2021). Total productive maintenance: A systematic review. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 27(3), 450–470. <https://doi.org/10.1108/JQME-07-2020-0074>
- Siregar, M., Harahap, R., & Nasution, F. (2023). Identifikasi six big losses dalam peningkatan efektivitas mesin. *Jurnal Teknik Industri*, 16(1), 55–64.
- Suryoputro, M., Wibowo, S., & Pratama, Y. (2020). Analisis OEE pada industri garment di Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 25–34.
- Tsarouhas, P. (2020). Improving operation of production systems using OEE. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(1), 123–141. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2019-0120>
- Tsarouhas, P. (2022). Evaluation of production performance in textile industry using OEE. *Production Engineering*, 16(4), 567–576. <https://doi.org/10.1007/s11740-022-01099-5>
- Vorne Industries. (2022). *OEE industry standard benchmark report*. <https://www.oee.com>
- Wibowo, A., & Pujawan, I. (2019). Analisis losses pada industri apparel menggunakan pendekatan OEE. *Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 145–152.