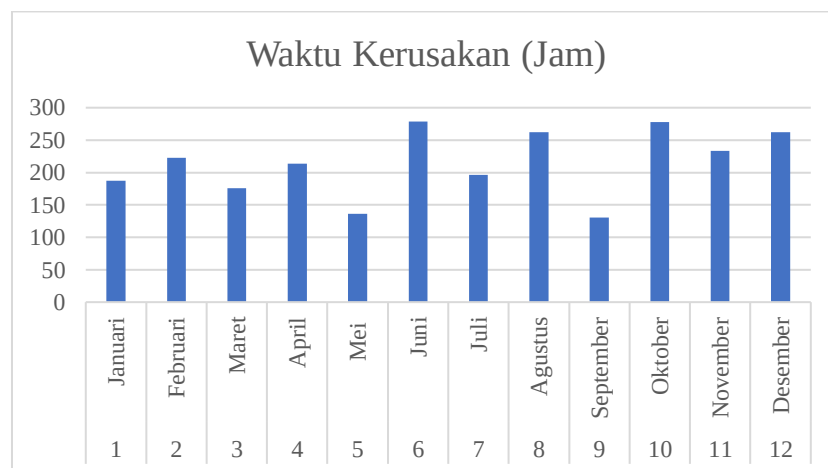


BAB I PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang dari suatu permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian.

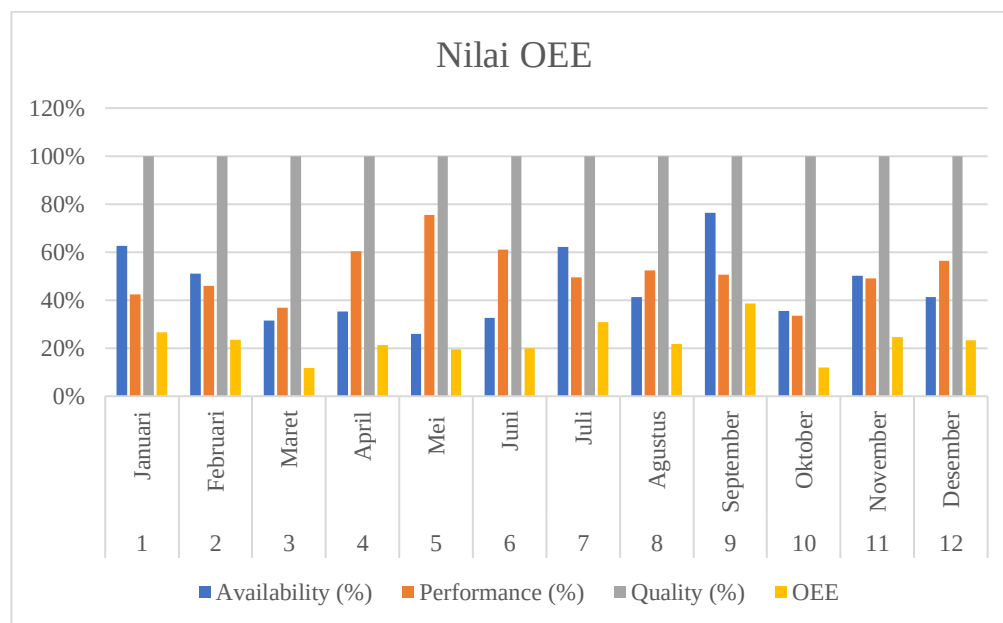
1.1 Latar Belakang

Kegiatan operasional terminal peti kemas, terutama di lingkungan pelabuhan modern yang mengutamakan kecepatan layanan, keandalan permesinan bongkar muat menjadi faktor yang sangat krusial. Salah satu permesinan utama yang digunakan dalam penanganan peti kemas kosong di lapangan penumpukan peti kemas adalah mesin *empty handler*. PT Terminal teluk lamong sebagai salah satu pelabuhan dengan konsep ramah lingkungan dan semi-otomatis pertama di Indonesia, performa *empty handler* sangat mempengaruhi kelancaran operasional harian, pada praktiknya sering ditemukan permasalahan berupa tingginya frekuensi *breakdown* atau kerusakan mendadak pada mesin tersebut. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan keterlambatan dalam alur distribusi logistik, tetapi juga berdampak pada meningkatnya *downtime* yang dapat mengganggu target produktivitas perusahaan. Berdasarkan pengamatan awal, salah satu penyebab utama dari kerusakan tersebut adalah belum optimalnya implementasi jadwal *preventive maintenance* yang diterapkan. Saat ini, jadwal perawatan cenderung bersifat statis dan tidak sepenuhnya mempertimbangkan kondisi aktual performa mesin. Hal ini menyebabkan beberapa perawatan dilakukan terlalu dini sehingga tidak efisien, atau terlambat sehingga tidak mampu mencegah kerusakan.



Gambar 1.1 Data *breakdown* mesin

Berdasarkan pada gambar 1.1 mesin *empty handler* periode Januari hingga Desember, mengalami *breakdown* dengan waktu frekuensi yang bervariasi. Puncak kerusakan tertinggi terjadi pada bulan Juni dengan total waktu kerusakan sebesar 279 jam dan waktu kerusakan terendah pada bulan September yakni 130 jam. Variasi kerusakan yang antar bulan ini menunjukkan adanya ketidakaturan dalam pola kerusakan yang mengindikasikan bahwa penjadwalan *preventive maintenance* yang ada saat ini belum mampu secara efektif mencegah terjadinya *Breakdown*. Tingginya waktu kerusakan juga berpengaruh terhadap produktivitas dan efektivitas permesinan, yang pada akhirnya dapat menurunkan nilai dari *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.



Gambar 1.2 Data nilai OEE mesin *empty handler*

Sebagai dasar *preliminary studi* pengolahan data OEE dilakukan untuk memperoleh gambaran awal mengenai tingkat efektivitas peralatan. OEE merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur tiga komponen utama yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Pengolahan data OEE sebagai *preliminary study* memberikan gambaran identifikasi dini terhadap penyebab kerugian produksi. Data nilai OEE mesin *empty handler* pada tabel 1.2 pada selama bulan Januari hingga Desember berkisar antara 12% - 31%. Seperti contoh pada bulan Juli nilai *availability ratio* sebesar 62%, nilai *performance ratio* sebesar 49%, dan nilai *quality ratio* sebesar 100% sehingga didapatkan nilai dari OEE di bulan Juli sebesar 31%. Nilai OEE yang diperoleh ini masih berada di bawah standar

World Class Manufacturing yaitu sebesar $\geq 85\%$. Permasalahan ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk merancang jadwal perawatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengevaluasi efektivitas kinerja mesin secara menyeluruh, sehingga keputusan dalam penjadwalan perawatan dapat dilakukan secara optimal dan tepat sasaran. OEE merupakan ukuran tingkat efektivitas suatu mesin atau permesinan. Nilai OEE diperoleh dengan menghitung ketersediaan mesin, efisiensi kinerja proses, serta tingkat kualitas produk yang dihasilkan (Ariyah, 2022). Nilai OEE yang rendah atau dibawah standar JPIM menandakan adanya *losses* pada sistem produksi yang dalam konsep *Total Productive Maintenance* (TPM) diklasifikasikan ke dalam *Six Big Losses*. Keenam kategori *losses* tersebut meliputi *breakdown losses*, *setup and adjustment losses*, *idling and minor stoppages*, *reduced speed loss*, *defect and rework*, dan *reduce yield loss* (Ekoanindiyo, 2021). Melalui analisis *six big losses* terhadap mesin *empty handler*, dapat diketahui jenis *losses* dominan yang mempengaruhi efektivitas mesin. Pendekatan ini dapat meningkatkan efektivitas kinerja mesin, mengurangi potensi *downtime* akibat kerusakan mendadak, serta menjaga kestabilan kinerja mesin dalam jangka panjang. Penyusunan jadwal *preventive maintenance* yang didasarkan pada data historis dan analisis *losses*, diharapkan tingkat kerusakan mesin dapat diminimalkan dan nilai OEE dapat ditingkatkan secara berkelanjutan

Preventive maintenance adalah suatu bentuk perencanaan yang melibatkan inspeksi rutin, perawatan berkala, serta upaya menjaga kondisi fasilitas produksi tetap optimal agar dapat mencegah kerusakan di masa mendatang. *Preventive maintenance* penting dilakukan karena terbukti efektif dalam menangani fasilitas produksi yang tergolong sebagai *critical* unit (Siregar, Kindangen, & Palandeng, 2022). *Preventive maintenance* mencakup beberapa aspek antara lain, perancangan dan pemasangan mesin serta permesinan yang sesuai, pemantauan rutin dan tindakan perawatan untuk mencegah kerusakan mendadak. Kegiatan *preventive maintenance* juga melakukan pembongkaran serta penggantian komponen secara berkala dan terencana dengan tujuan menjaga kondisi mesin agar tetap sesuai standar operasional. Aktivitas lainnya seperti pelumasan, penambahan bahan pendukung, pengecatan, dan tindakan lainnya agar mesin dapat kembali berfungsi dengan baik (Sodikin, Parwati, Fayzi, 2024).

PT Terminal Teluk Lamong menerapkan metode *Time-Based Maintenance* (TBM) yang menetapkan jadwal perawatan secara rutin berdasarkan waktu atau jam kerja tertentu tanpa mempertimbangkan kondisi aktual dari mesin. Pendekatan ini seringkali mengakibatkan perawatan dilakukan terlalu dini sehingga menjadi tidak efisien, atau terlalu lambat sehingga tidak mampu mencegah terjadinya kerusakan. Penelitian ini merekomendasikan sistem perawatan berbasis data historis dan analisis menyeluruh terhadap performa mesin *empty handler*. Melalui OEE serta analisis *Six Big Losses*, penelitian ini tidak hanya mampu menilai efektivitas mesin dari aspek ketersediaan, kinerja, dan kualitas, tetapi juga mengidentifikasi akar permasalahan yang menyebabkan kerugian produksi secara sistematis. Pendekatan TBM cenderung bersifat reaktif dan terbatas pada tindakan pencegahan umum, penelitian ini mengintegrasikan berbagai alat analisis seperti diagram pareto, diagram keterkaitan, evaluasi biaya perawatan, dan perhitungan interval perawatan optimal. Hal ini menjadikan penyusunan jadwal *preventive maintenance* lebih adaptif, terukur, dan tepat sasaran, karena didasarkan pada kondisi aktual performa mesin serta data riil frekuensi kerusakan. Penelitian ini tidak hanya unggul secara teknis dan ekonomis dibandingkan metode TBM, tetapi juga lebih relevan dengan kebutuhan pelabuhan *modern* yang mengedepankan efisiensi, keandalan operasional, dan keberlanjutan kinerja mesin.

Melalui pendekatan OEE pada penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui kondisi mesin *empty handler* di PT Terminal Teluk Lamong. Hasil analisis yang diperoleh diharapkan mampu digunakan sebagai acuan untuk melakukan kegiatan perawatan. Dapat dilihat pada pemetaan gap penelitian di tabel 2.3, penelitian ini memiliki cakupan yang lebih kompherensif dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya karena mengintegrasikan analisis OEE, analisis *six big losses*, diagram pareto, diagram keterkaitan, *interval perawatan*, biaya perawatan, dan jadwal perawatan. Sementara itu, penelitian (Alamsyah, 2023), hanya memfokuskan pada interval perawatan dan analisis biaya menggunakan metode *age replacement*, tanpa menganalisis kerugian produksi atau visualisasi akar masalah. Penelitian oleh (Sodikin et al., 2024) juga menekankan metode *preventive maintenance* dan *predictive maintenance*, namun tidak menggunakan pendekatan TPM seperti *six big losses*. Penelitian oleh (Adiasa, Fachri, Suarantalla, 2021)

terbatas pada aspek implementasi *preventive maintenance* dan permasalahan operator, tanpa data kuantitatif terkait jadwal atau interval perawatan. Penelitian oleh (Lemadi & Khoiromi, 2023) menggunakan pendekatan *six big losses* namun tidak melakukan penyusunan strategi *preventive* secara terstruktur seperti pada penelitian ini. Penelitian oleh (Mutiara, Rahman, & Hamdala, 2024) mengaitkan *preventive maintenance* dengan pengurangan *downtime* dan peningkatan keuntungan, namun tidak menganalisis penyebab kerugian produksi secara sistematis. OEE dianggap lebih unggul dibandingkan dengan *age replacement* karena pada OEE mengukur kinerja mesin dari tiga aspek yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*, sedangkan *age replacement* hanya mempertimbangkan waktu pakai atau usia komponen. Penelitian ini menerapkan *six big losses* yang mengidentifikasi dan menunjukkan operasional mesin. Selain itu, pada penelitian ini menggunakan diagram keterkaitan yang dihasilkan dari hasil salah satu *six big losses* dengan tujuan mengidentifikasi dan memvisualkan hubungan sebab akibat antara berbagai faktor atau masalah yang dialami oleh mesin *empty handler*. Penelitian ini memperhitungkan interval waktu pemeriksaan sehingga pada pelaksanaan *preventive maintenance* diharapkan lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana efektivitas mesin *empty handler* saat ini di PT Terminal Teluk Lamong berdasarkan pengukuran (OEE)?
2. Apa saja faktor penyebab utama yang mempengaruhi efektivitas mesin *empty handler*?
3. Bagaimana usulan perbaikan penjadwalan *preventive maintenance* berdasarkan hasil analisis pendekatan OEE untuk mencegah *breakdown* pada mesin *empty handler*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan, maka tujuan dilakukan penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis tingkat efektivitas kinerja mesin *empty handler* di PT Terminal Teluk Lamong menggunakan metode OEE.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan penurunan efektivitas mesin *empty handler* berdasarkan hasil evaluasi OEE.
3. Membuat usulan perbaikan penjadwalan *preventive maintenance* yang optimal berdasarkan hasil dari pendekatan OEE untuk mengurangi *breakdown* pada mesin *empty handler*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan rekomendasi strategi penjadwalan *preventive maintenance* yang lebih optimal dan berbasis data, sehingga meminimalkan frekuensi *breakdown* mesin *empty handler*.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini sebagai berikut

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada mesin *empty handler* yang beroperasi di PT Terminal Teluk Lamong dan tidak mencakup mesin berat lainnya.
2. Data yang digunakan pada penelitian ini terbatas pada periode Januari hingga Desember 2024.
3. Usulan penjadwalan *preventive maintenance* tidak diimplementasikan di perusahaan.
4. Usulan perbaikan penjadwalan *preventive maintenance* hanya dilakukan pada *spare part* yang memiliki nilai TTF lebih dari tiga.

1.6 Asumsi Penelitian

1. Diasumsikan bahwa setiap *spare part* yang mengalami kerusakan akan diganti dengan spare part yang baru.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian telah ditentukan. Sistematika penulisan ini terbagi menjadi lima bab dan pada setiap

sub bab dilakukan pembahasan dan penilaian serta analisis yang digunakan. Berikut adalah sistematika penulisan pada laporan penelitian yang telah dilakukan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu berisi mengenai latar belakang permasalahan yang ada, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisi mengenai landasan teori yang digunakan dalam menunjang penelitian skripsi. Memuat terkait konsep penjadwalan *preventive maintenance* dan metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga berisi memberikan informasi berupa data-data terkait yang digunakan dalam penelitian dan langkah-langkah penelitian. Data terkait yang digunakan meliputi lokasi dan waktu penelitian, data yang akan diteliti, instrumen yang digunakan, teknik pengumpulan data, serta metode yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat merupakan hasil dan pembahasan dari pengambilan data penelitian yang telah dilakukan. Data yang diolah dan dianalisa berdasarkan metode-metode yang telah ditentukan sebelumnya hingga menemukan solusi dari permasalahan dalam penelitian tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima merupakan kesimpulan dan saran dari kegiatan penelitian dan penyusunan laporan akhir. Kesimpulan akhir dan hasil penelitian serta analisa saran yang diberikan peneliti dapat memberi manfaat bagi objek penelitian dan pengembangan dengan proses perbaikan pada penelitian selanjutnya.