

ANALISIS EFFECTIVE UTILIZATION PADA ALAT BERAT PT XYZ: EVALUASI DAN OPTIMALISASI OPERASIONAL

ANALYSIS EFFECTIVE UTILIZATION OF PT XYZ HEAVY EQUIPMENT: EVALUATION AND OPERATIONAL OPTIMIZATION

Salma Trisya Amanda^{a,1*}, Syifa Fajar Maulani^{a,2}, Keiysha Berlianindita Aliano^{a,3}, Siti Nur Adila^{a,4}, Nina Evriliyani^{a,5}, Oktafi Ramanda Maelani^{a,6}

^aLogistik Kelautan, UPI kampus daerah Serang, Jl. Ciracas No.38, Serang, Kec. Serang, Kota Serang, Banten, Indonesia, 42116

¹salmatrisya681@upi.edu, ²syifa.fajar@upi.edu, ³keiysha04aliano@upi.edu, ⁴adila16@upi.edu, ⁵ninaevriliyani54@upi.edu, ⁶oktafimelani@upi.edu

*email corresponding: syifa.fajar@upi.edu

Diterima: 17 Juni 2025, direvisi: 10 Agustus 2025, disetujui: 30 Agustus 2025, diterbitkan: 30 Oktober 2025

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang layanan logistik dan bongkar muat, sehingga efektivitas pemanfaatan alat berat menjadi faktor krusial dalam mendukung operasionalnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan efektivitas pemanfaatan alat berat di XYZ menggunakan metode Effective Utilization (EU), yang mengukur tingkat pemanfaatan berdasarkan data operasional aktual. Analisis dilakukan pada unit Excavator dan Loader untuk menilai efektivitas penggunaannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa unit mengalami pemanfaatan nol persen, sedangkan Excavator dengan efektivitas tertinggi hanya mencapai 41,96% dan Loader 29,76%. Rendahnya nilai EU dipengaruhi oleh ketidakseimbangan distribusi beban kerja, kendala teknis seperti downtime alat, serta ketersediaan operator yang terbatas. Oleh karena itu, diperlukan strategi perbaikan seperti optimalisasi distribusi kerja, peningkatan sistem pemeliharaan alat, serta pelatihan operator untuk meningkatkan efektivitas operasional. Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya pendekatan holistik dalam manajemen alat berat guna meningkatkan produktivitas dan daya saing perusahaan.

Kata kunci : *Effective Utilization*, Alat Berat, Efektifitas Operasional, Optimalisasi Kinerja.

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in logistics and loading and unloading services, so the effectiveness of heavy equipment utilization is a crucial factor in supporting its operations. This study aims to evaluate and optimize the effectiveness of heavy equipment utilization at PT XYZ using the Effective Utilization (EU) method, which measures the level of utilization based on actual operational data. Analysis was conducted on Excavator and Loader units to assess their utilization effective. The results showed that some units experienced zero percent utilization, while the Excavator with the highest effective only reached 41,96% and the Loader 29,76%. The low EU value is influenced by the imbalance in workload distribution, technical constraints such as tool downtime, and limited operator availability. Therefore, improvement strategies are needed such as optimizing work distribution, improving the tool maintenance system, and

training operators to improve operational effective. The implication of this research is the need for a holistic approach in heavy equipment management to improve the productivity and competitiveness of the company.

Keywords : *Effective Utilization, Heavy Equipment, Operational Effective, Performance Optimization.*

Pendahuluan

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki dua pertiga wilayahnya berupa perairan yang menjadikannya sangat strategis dalam jalur perdagangan dunia (Adolph, 2016). Sehingga, area perairan yang dominan ini menjadi cukup krusial perannya dalam alur distribusi logistik dari zaman terdahulu hingga era saat ini yang nuansa kemajuan teknologinya sangat terasa. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan globalisasi, sektor transportasi dan logistik mengalami kemajuan yang signifikan. Hal ini mendorong banyak perusahaan untuk memanfaatkan berbagai moda transportasi guna menunjang kelancaran distribusi barang, seperti transportasi darat, udara, dan terutama transportasi laut yang memiliki kapasitas besar serta efisiensi biaya untuk pengiriman jarak jauh (Erika Dyah Savitri & Andy Wahyu Hermanto, 2019). Fasilitas yang sangat berperan dalam alur distribusi ini, tentu saja adalah Pelabuhan. Dalam konteks ini, pelabuhan memegang peranan vital sebagai simpul utama dalam rantai pasok nasional maupun internasional. Menurut (*SISTEM OPERASIONAL BONGKAR MUAT DI PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA*, 2024), salah satu aspek penting dari operasional pelabuhan adalah aktivitas bongkar muat barang, yang menjadi komponen krusial dalam mendukung efisiensi logistik. Proses bongkar muat tidak hanya memengaruhi kecepatan distribusi barang dari kapal ke daratan dan sebaliknya, tetapi juga berdampak langsung terhadap biaya logistik, waktu tempuh, serta daya saing ekonomi daerah.

Namun, di tengah pentingnya peran pelabuhan dalam sistem logistik, masih banyak pelabuhan dan terminal bongkar muat di Indonesia yang menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal inefisiensi operasional. Salah satu masalah utama yang sering ditemukan adalah pemanfaatan alat berat yang belum optimal. Kurangnya sistem manajemen alat yang baik serta keterbatasan tenaga kerja sering kali menyebabkan tingginya waktu tunggu (idle time), yang berdampak negatif terhadap produktivitas pelabuhan secara keseluruhan. Dalam beberapa penelitian menunjukkan bahwa adanya minimnya peralatan sehingga mengakibatkan terlambatnya aktivitas bongkar muat di pelabuhan. Hal tersebut menyebabkan keterlambatan kapal yang bersandar di pelabuhan sehingga harga sewa yang dibayarkan oleh pihak ekspedisi akan lebih besar dan akan berdampak pada harga jual barang yang ditawarkan, (Herdian, 2019).

Contoh nyata dari permasalahan tersebut dapat ditemukan pada PT XYZ, sebuah perusahaan penyedia jasa bongkar muat yang beroperasi di kawasan industri Cilegon. Perusahaan ini menghadapi ketidakseimbangan dalam pemanfaatan alat berat seperti excavator dan loader dalam menunjang kegiatan bongkar muat, muatan curah baik kering maupun cair. Permasalahan ini menyebabkan waktu sandar kapal yang lebih lama, peningkatan biaya operasional, serta penurunan produktivitas bongkar muat. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut mengenai efektivitas alat berat.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam meningkatkan kinerja fasilitas bongkar muat adalah EU (*Effective Utilization*). EU merupakan angka yang menunjukkan berapa persen waktu yang digunakan untuk beroperasi oleh suatu alat dan seluruh waktu yang tersedia. Menurut (Putri, 2024), *Effective Utilization* (EU) didefinisikan sebagai perbandingan antara waktu yang digunakan untuk bekerja dengan total waktu yang tersedia, yang dinyatakan dalam bentuk persen (%). Semakin tinggi nilai EU, semakin efektivitas suatu proses kerja, yang berarti waktu kerja dimanfaatkan secara optimal dengan mengurangi idle time atau waktu tidak produktif. Pendekatan ini mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi efektivitas operasional, khususnya dalam kegiatan bongkar muat. Perhitungan EU dilakukan dengan membandingkan waktu kerja aktual dengan total waktu yang mencakup waktu operasi, waktu tidak operasi/tunggu, serta waktu perbaikan (Alibin et al., 2024). Dalam industri kepelabuhanan, pendekatan ini sangat relevan karena alat bongkar muat berperan penting dalam menentukan kelancaran aktivitas logistik dan distribusi barang. Konsep *Effective Utilization* (EU) dapat diterapkan dalam bentuk *Equipment Utilization Efficiency* (EUE) karena keduanya memiliki keterkaitan yang erat. Menurut Sihotang et al., (2022), EUE menjadi indikator utama dalam mengukur efektivitas pemanfaatan alat bongkar muat, yang mencerminkan sejauh mana peralatan dapat digunakan secara optimal untuk mengurangi waktu tunggu kapal dan meningkatkan throughput pelabuhan.

Tujuan Penelitian ini yaitu untuk menganalisis tingkat efektivitas fasilitas bongkar (*Excavator dan Loader*) periode 1-7 Maret 2025 di PT XYZ dengan pendekatan *Effective Utilization* (EU), mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat bongkar muat, dan memberikan strategi untuk meningkatkan efektivitas kinerja operasional. Dengan melakukan studi ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas fasilitas bongkar muat serta rekomendasi strategi peningkatan kinerja berbasis *Effective Utilization* (EU). Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengelola pelabuhan dalam menerapkan kebijakan operasional yang lebih efektif

dan berkelanjutan. Dengan demikian, PT XYZ dapat meningkatkan daya saingnya di industri kepelabuhanan nasional dan internasional.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT Krakatau Jasa Samudera pada Maret 2025 dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Data sekunder yang dianalisis mencakup jam kerja *Excavator* dan *Wheel Loader* selama tujuh hari berturut-turut. Indikator yang digunakan meliputi *Effective Utilization* (EU) dan *Equipment Utilization Efficiency* (EUE). Hasil penghitungan dikategorikan dan dianalisis untuk mengidentifikasi faktor penyebab inefisiensi alat berat.

Hasil dan Pembahasan

Dalam industri yang sangat bergantung pada penggunaan alat berat, seperti sektor konstruksi, pelabuhan, dan pertambangan, optimalisasi produktivitas menjadi faktor utama yang menentukan efisiensi dan profitabilitas operasional. Perindustrian alat berat melalui pendekatan berbasis data dalam pengukuran efisiensi dan efektifitas bukan sekedar opsi atau pilihan, melainkan sudah menjadi kebutuhan yang mendesak. Kinerja alat berat tidak hanya tergantung pada ketersediaan fisiknya, tetapi juga pada bagaimana alat tersebut digunakan secara efektif di lapangan (Indonesia, 2024). Sementara, dikutip dari situs web (Trackunit, 2024), pemanfaatan alat ketika proses penggunaan peralatan, mesin, dan alat secara paling efektif dalam pengoperasian, yang melibatkan pengawasan dan pengelolaan kinerja peralatan untuk memastikan operasi pada kapasitas tertinggi tanpa *downtime* atau inefisiensi atau ketidakefektifitas.

Pengelolaan peralatan yang kurang optimal dapat menyebabkan lonjakan biaya operasional tidak terduga dan tidak terkendali, bisa terjadi penurunan produktivitas, kemungkinan sampai berkurangnya umur pemakaian alat berat. Sehingga, tahapan-tahapan terutama pada pemantauan dan pengukuran kinerja alat berat menjadi aspek yang sangat penting dalam manajemen operasional. Salah satu indikator utama untuk mengukur efektifitas alat berat adalah *Effective Utilization* (EU), yang mencerminkan sejauh mana alat berat dimanfaatkan secara optimal terkait dengan kapasitas dan waktu operasionalnya. Indikator ini memberikan wawasan mendalam tentang efektifitas penggunaan peralatan, serta menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan strategis guna meningkatkan produktivitas, mengurangi waktu tunggu atau henti, dan mengoptimalkan biaya operasional. Dalam jurnal ini, akan dibahas secara komprehensif mengenai konsep *Effective Utilization* (EU), faktor-faktor yang memengaruhinya, serta metode penghitungan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas

penggunaan alat berat di berbagai sektor industri.

Equipment Utilization Efficiency (EUE) adalah parameter penting dalam industri logistik, konstruksi, dan manufaktur yang digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu peralatan digunakan secara optimal terhadap waktu yang tersedia. Berdasarkan (Limble, 2025), efisiensi pemanfaatan peralatan adalah metrik penting untuk meningkatkan efisiensi operasi, pengendalian biaya, dan program pemeliharaan asset secara keseluruhan. Dan dari pandangan (Douglas D. Gransberg, Calin M. Popescu, 2006), penggunaan alat berat yang efektif secara langsung berhubungan dengan profitabilitas operasional. Peningkatan efisiensi dalam pemanfaatan alat dengan optimal dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan dan meningkatkan hasil keseluruhan. Nilai EU yang rendah menandakan adanya ketidakseimbangan dalam pemanfaatan alat, baik karena faktor teknis (kerusakan, pemeliharaan) maupun non-teknis (ketersediaan operator, cuaca, atau kendala operasional lainnya). Selain dari aspek teknis dan non-teknis, keberhasilan optimalisasi pemanfaatan peralatan alat berat juga dipengaruhi oleh factor manusia, seperti keahlian operator mengoperasikan alat secara efisien, serta sistem manajemen yang mampu merespon dengan cepat saat menghadapi kendala operasional. Ditinjau dari penelitian (Hart, 2019) menegaskan bahwa pemanfaatan peralatan penanganan kargo yang efektif dan efisien dalam operasi pelabuhan berkontribusi secara signifikan atas produktivitas pelabuhan. Dalam dunia industri yang penuh persaingan, mengoptimalkan waktu operasional juga menjadi kunci penting untuk meningkatkan *throughput* produksi.

Peranan alat berat sangat penting untuk menunjang keberhasilan pembangunan pengoperasional, sehingga menghasilkan pekerjaan yang efektif dan efisien menurut pandangan (OCTAVIA, 2024). Strategi peningkatan efisiensi alat berat tidak hanya sekedar memaksimalkan jam kerja alat, tetapi juga memastikan waktu operasional yang ada digunakan seefektif mungkin. Dengan hal tersebut, strategi meminimalkan waktu menganggur dan meningkatkan pengalokasian sumber daya, perusahaan dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi. Dengan kata lain, strategi meminimalkan waktu menganggur atau memberikan kontribusi maksimal terhadap target dan meningkatkan pengalokasian sumber daya, mendeteksi pola penggunaan yang tidak efektif serta meningkatkan responsif kebutuhan di lapangan, dengan demikian perusahaan dapat mencapai efektifitas yang lebih tinggi dan mampu bersaing di industri yang semakin kompetitif.

Pada analisis ini bertujuan untuk memahami pola penggunaan alat berat selama priode pengoperasional, kemudian dapat diidentifikasi pengevaluasian efektifitas penggunaan alat

berat di PT XYZ selama periode 1 – 7 Maret 2025 jika adanya ketidakseimbangan antara kapasitas alat dengan beban kerja yang diberikan, dengan pemantauan berbasis indikator pendekatan *Effective Utilization* (EU) dan *Equipment Utilization Efficiency* (EUE). Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengukur sejauh mana optimasi operasional telah tercapai, mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan produktivitas, serta mengungkap berbagai kendala lainnya yang bisa menghambat kinerja fasilitas bongkar muat. Diharapkan, hasil dari analisis ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektifitas operasional Perusahaan.

Excavator (Company SM)

Data penggunaan alat bongkar muat pada PT. XYZ pada periode (1- 7 Maret 2025), berupa Excavator:

Tabel 1 Data Pengguna Alat *Excavator* PT. XYZ periode (1-7 Maret 2025)

KODE ALAT	HEAVY EQUIPMENT	Tanggal/Waktu							TOTAL JAM	Heavy Equipment
		1	2	3	4	5	6	7		
H-04/EX-13	Hitachi ZX200								0	Exca
H-03									0	Exca
H-01/EX-14			8	17,5	15		9		49,5	Exca
H-02/EX 15									0	Exca
Sum-EX 16	Sumitomo SH210		10	17,5	15	14	14		70,5	Exca
Sum 17/EX 11		16	16	17	5				54	Exca
Sum-11/EX-20			17	5				2	24	Exca
Sum/EX 15		4		15	19	19,5	6		63,5	Exca
Sum-SH-37								2	2	Exca
Sum SH 46		4		15	19	19,5	6		63,5	Exca
Sum SH 26			8	17,5	15		6		46,5	Exca
Sum-SH-29		10	2	2	15	14	5		48	Exca
Sum SH 30									0	Exca

Pada alat bongkar muat (Excavator), akan *standby* 1 jam sebelum kapal sandar yang beroperasi 10 jam dari 1 *shift*. Dengan 1 *shift* = 12 jam (total waktu operasi per-*shift*), dan di dalam 1 hari = 2 *shift*. Sehingga total waktu kesiapan peralatan 24 Jam dalam 1 hari.

Wheel Loader

Tabel 2 Data Pengguna Alat *Wheel Loader* PT. XYZ periode (1- 7 Maret 2025)

KODE ALAT HEAVY EQUIPMENT		Tanggal/Waktu							TOTAL JAM	Heavy Equipment
		1	2	3	4	5	6	7		
L-26/L-04	JGM 757 K								0	Wheel Loader
L 27/L 05	JGM 757 K					5			5	Wheel Loader
L-30/L-06	JGM 757 K	9.5			6	21	3		39,5	Wheel Loader
L-31/L-07	JGM 757 K	10			10	8.5	8	5	41,5	Wheel Loader
L 32/L-17	JGM 858K	18.5	14.5		10	7			50	Wheel Loader

Pada alat bongkar muat (Wheel Loader), akan *standby* 1 jam sebelum kapal sandar yang beroperasi 10 jam dari 1 *shift*. Dengan 1 *shift* = 12 jam (total waktu operasi per-*shift*), dan di dalam 1 hari = 2 *shift*. Sehingga total waktu kesiapan peralatan 24 Jam dalam 1 hari.

Metode Perhitungan

Effective Utilization (EU) dihitung dengan rumus:

$$EU = \frac{(\text{jam operasi})}{(\text{jam kerja})} \times 100\% \quad (1)$$

Jam Operasi = total jam unit bekerja

Jam Kerja = total keseluruhan aktivitas unit pada periode tersebut

Jam Kerja bisa di dapatkan dengan menggabungkan seluruh hasil Jam Operasi, Jam *Standby*, dan Jam *Breakdown*. Dengan Total Waktu yang Tersedia = 24 jam x 7 hari = 168 Jam (Selama 7 hari). (artikel <https://amtiss.com/blog/2021/02/02/pa-ma-ua-eu-indikator-produktivitas-alat-berat/>)

Hasil Perhitungan

Excavator

- H-O4/EX-13 (Hitachi ZX200)
Hasil perhitungan EU $= \frac{0}{168} \times 100\% = 0\%$
- H-03 (Hitachi ZX200)
Hasil perhitungan EU $= \frac{0}{168} \times 100\% = 0\%$
- H-01/EX-14 (Hitachi ZX200)
Hasil perhitungan EU $= \frac{49,5}{168} \times 100\% = 29,46\%$
- H-02/EX 15 (Hitachi ZX200)
Hasil perhitungan EU $= \frac{0}{168} \times 100\% = 0\%$
- Sum-EX 16 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU $= \frac{70,5}{168} \times 100\% = 41,96\%$
- Sum 17/EX 11(Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU $= \frac{54,0}{168} \times 100\% = 32,14\%$
- Sum-11/EX-20 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU $= \frac{24,0}{168} \times 100\% = 14,29\%$

168

8. Sum/EX 15 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU = $\frac{63,5}{168} \times 100\% = 37,80\%$
9. Sum-SH-37 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU =
 $168 \times 100\% = 1,19\%$
10. Sum SH 46 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU = $\frac{63,5}{168} \times 100\% = 37,80\%$
11. Sum SH 26 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU = $\frac{46,5}{168} \times 100\% = 27,68\%$
12. Sum SH 29 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU = $\frac{50,0}{168} \times 100\% = 29,76\%$
13. Sum SH 30 (Sumitomo SH210)
Hasil perhitungan EU = $\frac{0}{168} \times 100\% = 0\%$

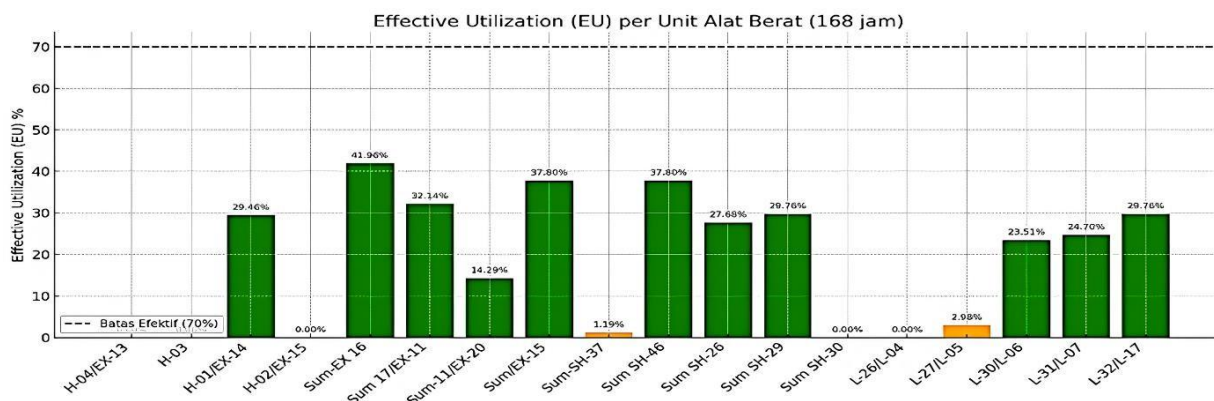
168

Wheel Loader

1. L-26/L-04 (JGM 757 K)
Hasil perhitungan EU = $\frac{0}{168} \times 100\% = 0\%$
2. L-27/L-05 (JGM 757 K)
Hasil perhitungan EU = $\frac{6}{168} \times 100\% = 2,98\%$
3. L-30/L-06 (JGM 757 K)
Hasil perhitungan EU = $\frac{39,5}{168} \times 100\% = 23,51\%$
4. L-31/L-07 (JGM 757 K)
Hasil perhitungan EU = $\frac{41,5}{168} \times 100\% = 24,76\%$
5. L-32/L-17 (JGM 757 K)
Hasil perhitungan EU = $\frac{50}{168} \times 100\% = 29,76\%$

168

Diagram EU per Unit Alat Berat *Excavator* dan *Wheel Loader* (168 jam)



Gambar 1 Diagram EU per Unit Alat berat (168 jam)

Pembahasan

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Type Unit	Jumlah Unit	EU 0%	EU Terendah (\neq 0%)	EU Tertinggi
<i>Excavator</i>	13	4 unit	1,19 % (SUM-37)	41,96% (EX-16)
<i>Wheel Loader</i>	5	1 unit	2,98% (L-05)	29,76% (L-17)

Hasil perhitungan mengenai *Effective Utilization* (EU) terhadap unit *Excavator* dan *Wheel Loader* yang dianalisis menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan masih jauh dari yang diharapkan. Dari total 18 unit alat berat yang telah dianalisis, sebanyak 5 unit (27,8%) menunjukkan nilai Efektivitas penggunaan (EU) sebesar 0%. Hal ini mengindikasikan bahwa alat-alat tersebut tidak digunakan sama sekali selama periode 7 hari. Situasi ini menjadi perhatian serius, karena mencerminkan adanya inefektif yang signifikan. Alasan di balik kurangnya penggunaan bisa bervariasi, seperti kerusakan alat seperti pada alat *excavator* H-04, H-01 dan H-02, atau bahkan terlalu banyaknya alat yang tersedia di lokasi proyek dengan aktivitas yang terbatas.

Selain itu, unit-unit dengan EU terendah yang masih berada di atas 0%, seperti Sum- SH-37 (1,19%) dan L-27/L-05 (2,98%), juga mencerminkan tingkat efektivitas yang sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa alat-alat tersebut hanya digunakan kurang dari 3 jam selama 168 jam yang ada, atau kurang dari 3% dari total waktu kerja. Dengan nilai penggunaan yang sangat minim ini. Menariknya, tidak satu pun dari unit yang dianalisis mencapai kategori efektif (70%). Bahkan, unit dengan nilai EU tertinggi, yaitu Sum-EX 16, hanya mencapai 41,96%, yang berarti alat ini beroperasi sekitar 10 jam per hari. Ini bisa jadi menunjukkan adanya manajemen alat yang kurang optimal, atau kurangnya sistem rotasi alat yang efisien. Secara keseluruhan, sebagian besar unit menunjukkan EU yang rendah, yang menandakan bahwa alokasi serta

pemanfaatan alat berat dalam proyek ini belum optimal. Hal ini berpotensi mengakibatkan kerugian besar terkait produktivitas, dikarenakan *downtime* tinggi atau waktu *Idle* yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas alat bongkar muat.

Salah satu tantangan utama yang memengaruhi penghambatan efektifitas EU dalam pemanfaatan alat berat adalah distribusi beban kerja yang tidak merata. Beberapa unit alat digunakan secara berlebihan, sementara yang lainnya tidak mendapatkan alokasi kerja yang memadai. Situasi ini muncul disebabkan akibat berbagai faktor, seperti kekeliruan dalam perencanaan operasional, kurangnya koordinasi antara tim di lapangan, serta minimnya pemantauan terhadap kebutuhan aktual di lapangan. Penggunaan alat dengan efektifitas penggunaan yang tinggi (EU) secara terus-menerus dapat meningkatkan risiko kelelahan mesin dan mempercepat kebutuhan perawatan. Sedangkan, alat yang jarang digunakan berisiko mengalami penurunan kondisi akibat tidak beroperasi dalam durasi lama. Selain itu, tingginya waktu *standby* dan kerusakan alat juga berkontribusi terhadap rendahnya EU. Waktu *standby* dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti keterlambatan penyediaan material, kekurangan operator, atau antrean dalam proses kerja. Di sisi lain, waktu kerusakan sering kali timbul karena kurangnya perawatan berkala dan keterlambatan dalam proses perbaikan. Tanpa adanya sistem pemeliharaan yang terstruktur, alat yang mengalami kerusakan dapat memerlukan waktu lama untuk diperbaiki, yang pada akhirnya berdampak negatif pada efisiensi dan efektifitas operasional secara keseluruhan.

Ketidakefektifan dalam kinerja operator juga menjadi faktor penting dalam rendahnya tingkat pemanfaatan alat berat. Operator yang kurang terampil atau tidak memahami teknik pengoperasian yang efisien dan efektif dapat menyebabkan alat beroperasi tidak optimal, baik dari segi produktivitas maupun konsumsi bahan bakar, operator yang kurang terlatih dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar hingga 20% lebih banyak dari seharusnya, sekaligus mempercepat keausan atau kerusakan material pada permukaan padat komponen alat berat. Lebih jauh, jika jumlah operator tidak mencukupi, beberapa alat mungkin terpaksa tidak digunakan meskipun tersedia, yang mungkin disebabkan oleh jadwal kerja yang tidak teratur atau lemahnya perencanaan dalam rotasi tenaga kerja.

Kemungkinan juga terjadinya kondisi cuaca yang tidak mendukung atau keadaan situasi yang buruk. Pemuatan dan pembongkaran dengan alat berat merupakan kegiatan berbahaya dapat menyebabkan cedera serius bahkan kehilangan nyawa pekerja. Dengan keadaan kondisi yang buruk seperti gempa bumi, angin puting beliung, dan lainnya mempengaruhi produktivitas kecepatan bongkar muat secara signifikan. Biasanya, permasalahan terjadi yaitu waktu tunggu,

hal ini mengganggu kelancaran arus barang saat bongkar muat yang membutuhkan alat berat sehingga menyebabkan kerugian bagi berbagai pihak terutama pihak pelabuhan, pelayaran, maupun pemilik barang.

Evaluasi & Startegi Peningkatan Efektifitas Alat Bongkar Muat

Untuk meningkatkan efektifitas pemanfaatan alat berat, hal yang perlu diambil adalah mengevaluasi penyebab tingginya tingkat *idle* EU pada unit yang nilainya mencapai 0%. Jika alat tidak digunakan akibat kerusakan, perbaikan harus segera dilaksanakan dengan memastikan ketersediaan suku cadang dan tenaga teknisi yang memadai. Sebaliknya, jika alat tidak digunakan dalam kegiatan operasional, seperti permintaan di lapangan yang rendah dan adanya kesalahan saat bongkar muat suatu barang, maka sangat penting untuk melakukan analisis ulang terhadap kebutuhan alat di lokasi kerja. Apabila ada alat yang secara konsisten tidak dimanfaatkan, perusahaan bisa mempertimbangkan opsi lain dengan rotasi penggunaan alat sebaiknya dioptimalkan supaya tidak ada unit yang beroperasi secara berlebihan sementara unit lainnya tidak digunakan sama sekali. Tujuannya adalah untuk memastikan jumlah dan jenis alat yang disediakan benar-benar sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat menghindari pemborosan dan meningkatkan efektifitas operasional.

Manager operasional harus memastikan bahwa distribusi alat sejalan dengan kebutuhan nyata di lapangan, sehingga penggunaan alat dapat merata dan menghindari penumpukan beban kerja pada unit tertentu. Menurut pendapat untuk mencapai hal ini, pengoptimalan jadwal operasional dengan menyesuaikan alokasi alat dan tenaga kerja berdasarkan data historis aktivitas bongkar muat dan analisis operasional menjadi sangat berguna dalam menentukan pola pemanfaatan alat yang lebih efektif. Oleh karena itu, perusahaan dapat memastikan alat digunakan pada jam-jam sibuk secara maksimal, sekaligus menghindari kelebihan tenaga kerja di saat permintaan rendah.

Peningkatan sistem perawatan juga menjadi hal yang krusial untuk mengurangi waktu kerusakan. Saat ini, jika alat mengalami masalah, waktu perbaikan sering kali menghabiskan waktu yang terlalu lama akibat kurangnya perencanaan dalam penyediaan suku cadang dan tenaga teknisi. Maka dari itu dari segi pemeliharaan, perusahaan perlu menerapkan sistem preventif dan prediktif. Dengan sistem tersebut perawatan alat tidak hanya dilakukan berdasarkan jadwal tetapi deteksi potensi kerusakan sebelum terjadi (Zhu et al., 2019). Pada preventif, di mana alat mendapatkan perawatan rutin sesuai dengan jadwal dengan rutin yang telah ditetapkan. Dari prediktif juga penting, di mana pemeliharaan dilakukan berdasarkan

analisis data operasional untuk mengantisipasi potensi kerusakan.

Tidak kalah penting, pelatihan operator harus ditingkatkan agar alat dapat dioperasikan secara lebih efisien. Karena menurut pendapat (Garcia-Pérez, 2023) dengan menerapkan pelatihan *machine learning* untuk operator dalam analisis pola keausan dan kegagalan komponen alat dapat membantu memperpanjang masa pemakaian alat dan menekan biaya perawatan yang tidak perlu.

Efisiensi dan efektifitas pemanfaatan alat ditingkatkan melalui pengelolaan bahan bakar, seperti penggunaan bahan bakar berkualitas, menggunakan teknologi listrik, serta memberikan pelatihan kepada operator mengenai teknik operasional bahan bakar yang irit dan minim resiko kerusakan akibat kesalahan penggunaan (Chhetri, 2024). Maka dari itu, diperlukan pendekatan yang menyeluruh mencakup operator alat berat dengan mengadakan pelatihan lainnya secara berkala seperti membangun budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) agar meningkatkan kesadaran operator terhadap standar operasional alat berat. Untuk memotivasi operator dalam meningkatkan kinerjanya juga, perusahaan dapat menerapkan insentif berbasis performa, yang memberikan penghargaan atau bonus tambahan kepada operator yang berhasil mencapai target pemanfaatan alat tertentu.

Evaluasi dan redistribusi alat secara periodik juga diperlukan untuk mengatasi ketidakseimbangan dalam pemanfaatan unit alat bongkar muat. Jika ditemukan alat dengan nilai pemanfaatan minim dalam waktu yang lama, perusahaan harus mempertimbangkan relokasi alat ke area dengan kebutuhan yang lebih tinggi atau menerapkan istilah *leasing* atau *sharing equipment* kata lain perjanjian sewa atau pembagian penggunaan alat dengan perusahaan lain guna terhindar dari investasi alat yang tidak optimal. Selain itu, penting untuk mengumpulkan *feedback* secara rutin dan terjadwal dari para pengguna jasa seperti operator alat, supervisor lapangan, atau pihak ketiga yang terlibat secara langsung dalam proses bongkar muat. *Feedback* tersebut sangat dibutuhkan agar manajemen dapat melakukan analisis kinerja alat secara menyeluruh, berdasarkan data yang dikumpulkan melalui sistem *monitoring*. Sehingga, evaluasi yang dilakukan menjadi akurat dan keputusan yang diambil bisa lebih tepat sasaran.

Selanjutnya pihak operator, teknis, dan staff yang terlibat perlu mengadakan diskusi mengenai tantangan di lapangan sekaligus saran untuk perbaikan lebih lanjut dari kondisi dan situasi yang sudah dilalui atau yang perlu dievaluasi bersama. Dari kombinasi atau gabungan pendekatan berbasis data dan masukan langsung oleh para tenaga kerja, efektifitas dan produktivitas alat bongkar muat dapat terus meningkat, berkurangnya waktu *idle*, serta menekan biaya operasional yang tidak perlu.

Simpulan

Hasil analisis Equipment Utilization Efficiency (EUE), ditemukan bahwa beberapa unit alat berat di PT. Krakatau Jasa Samudera, seperti Excavator unit EXC-03 dan Loader unit LDR-01, tidak digunakan sama sekali selama masa pengamatan (EUE = 0%). Excavator dengan efisiensi tertinggi adalah unit EXC-01 dengan nilai EUE sebesar 56,5%, sedangkan Loader terbaik adalah unit LDR-02 dengan nilai 33,33%. Rendahnya efisiensi secara umum disebabkan oleh distribusi beban kerja yang tidak merata, waktu breakdown yang tinggi, serta keterbatasan operator. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimalisasi perencanaan kerja, peningkatan pemeliharaan alat, dan pengembangan kompetensi operator untuk meningkatkan pemanfaatan alat berat secara maksimal.

Daftar Pustaka

- Adolph, R. (2016). Analisis Efisiensi Transportasi Laut Dalam Pengiriman Barang dan Penumpang. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24), 1–23.
- Alibin, O., Tuminda, A., Hartiningsih, E., Indrajati, R., & Tambing, S. (2024). *Studi Unjuk Kerja Peralatan Penambangan Nikel Berdasarkan Target Produksi pada Blok EHJ Pit Mawar dan Pit 3 di PT. Bumi Nikel Nusantara Desa Puuwonua, Kecamatan Andowia, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara (PA), ketersediaan mekanik. 4.*
- Chhetri, A. (2024). Analisis kinerja algoritma pembelajaran mesin untuk estimasi penetrasi EV. *Teknologi Mikrosistem*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00542-024-05804-x>
- Douglas D. Gransberg, Calin M. Popescu, R. R. (2006). Manajemen Peralatan Konstruksi untuk Insinyur, Penaksir, dan Pemilik. *Boca Raton*.
- Erika Dyah Savitri, & Andy Wahyu Hermanto. (2019). Optimalisasi Penggunaan Alat Keselamatan Kerja Terhadap Tenaga Kerja Bongkar Muat Guna Menunjang Proses Bongkar Muat Di Pelabuhan Semen Indonesia Tuban. *Dinamika Bahari*, 9(2), 2325–2335. <https://doi.org/10.46484/db.v9i2.99>
- Garcia-Pérez, A. (2023). Deteksi keausan alat in situ berbasis CNN: Sebuah studi tentang pelatihan model dan penambahan data dalam sisipan putar. *Jurnal Sistem Manufaktur*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278612523000547>
- Hart. (2019). *Analisis Kinerja Penanganan Kargo dan Dampaknya pada Waktu Putar Balik Kapal Liner*.
- Herdian, T. (2019). *Permasalahan dalam Aktivitas Pelabuhan di Indonesia*. Artikel Kepelabuhanan. <https://supplychainindonesia.com/permasalahan-dalam-aktivitas-pelabuhan-di-indonesia/>
- Indonesia, H. A. (2024). *Memahami Apa Itu PA, MA, UA, EU: Indikator Produktivitas Alat Berat*. Halo Auto Indonesia.
- Limble. (2025). *Menghitung dan meningkatkan pemanfaatan peralatan*.
- OCTAVIA, M. (2024). *Analisis Kinerja Keuangan Pemerintah Daerah Kota Tebing Tinggi (Studi Kasus Pada Badan Pengelolaan Keuangan Dan Pendapatan Daerah Kota Tebing Tinggi)*. UIN SUMATERA UTARA.

Putri, C. Z. (2024). *STUDI OPTIMALISASI PENGUPASAN OVERBURDEN DI PIT TSBC PT BUKIT ASAM TBK* [UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA]. https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/77166/1/CITRA_ZULMITA_PUTRI-FST.pdf

SISTEM OPERASIONAL BONGKAR MUAT DI PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA (2024). [http://repositori.stiamak.ac.id/id/eprint/655/1/LAPORAN_MAGANG_REVISI_SISTEM_OPERASIONAL_BONGKAR_MUAT_DI_PT_TERMINAL_PETIKEMAS_SURABAYA - Awan Bermuda.pdf](http://repositori.stiamak.ac.id/id/eprint/655/1/LAPORAN_MAGANG_REVISI_SISTEM_OPERASIONAL_BONGKAR_MUAT_DI_PT_TERMINAL_PETIKEMAS_SURABAYA_-_Awan_Bermuda.pdf)

Trackunit. (2024). *All about equipment utilization and its many benefits*. Trackunit.

Zhu, T., Ran, Y., Zhou, X., & Wen, Y. (2019). *A Survey of Predictive Maintenance: Systems, Purposes and Approaches*. *Dl*, 1–38. <http://arxiv.org/abs/1912.07383>