

EVALUASI PRODUKTIVITAS EXCAVATOR PADA PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI PT DIZMATRA POWERINDO LAHAT SUMATERA SELATAN

AHMAD HUSNI

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih
email: ahmadhusni0758@gmail.com

Abstract: *The mining sector is a capital-intensive, technology-intensive, and high-risk industry. One of the main activities that significantly influences the continuity of coal production is overburden removal. This study aims to evaluate the productivity of Komatsu excavators in overburden removal activities at PT Dizamatra Powerindo, Lahat, South Sumatra, and identify the factors that influence it. The research methods used include collecting primary and secondary data through field observations, measuring work cycle times (time study), recording bottleneck times, documentation, and literature studies. Primary data include work cycle time, number of cycles per hour, work front conditions, bucket fill factor, bottleneck time, and work efficiency of equipment and operators. The results show that the actual productivity of the Komatsu PC 1250 excavator of 542,029 BCM/hour has exceeded the company's target of 500 BCM/hour, with an estimated monthly production of 357,739 BCM. The main factors that influence productivity include work cycle time, bucket fill factor, work front conditions, loading patterns, material swell factor, and operational and mechanical bottleneck times. Furthermore, the geometry of the work surface and operator skills also play a crucial role in ensuring the smooth operation of the excavation and loading process. Therefore, excavator productivity in overburden removal activities is greatly influenced by a combination of equipment technical condition, field conditions, and mine operational management.*

Keywords: *excavator productivity, overburden removal, digging and loading equipment, open pit mining, work efficiency*

Abstrak: Sektor pertambangan merupakan industri yang padat modal, padat teknologi, dan memiliki risiko tinggi. Salah satu kegiatan utama yang berpengaruh besar terhadap kontinuitas produksi batubara adalah pengupasan tanah penutup (*overburden removal*). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas excavator komatsu pada kegiatan pengupasan overburden di PT Dizamatra Powerindo, Lahat, Sumatera Selatan, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengumpulan data primer dan sekunder melalui observasi lapangan, pengukuran waktu siklus kerja (*time study*), pencatatan waktu hambatan, dokumentasi, dan studi literatur. Data primer mencakup waktu siklus kerja, jumlah siklus per jam, kondisi front kerja, faktor pengisian bucket, waktu hambatan, serta efisiensi kerja alat dan operator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas aktual excavator Komatsu PC 1250 sebesar 542,029 BCM/jam telah melampaui target perusahaan sebesar 500 BCM/jam, dengan estimasi produksi bulanan sebesar 357.739 BCM. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi produktivitas meliputi waktu siklus kerja, bucket fill factor, kondisi front kerja, pola pemuatan, swell factor material, serta waktu hambatan operasional dan mekanis. Selain itu, geometri front kerja dan keterampilan operator turut berperan penting terhadap kelancaran proses penggalian dan pemuatan. Dengan demikian, produktivitas excavator dalam kegiatan pengupasan overburden sangat dipengaruhi oleh kombinasi kondisi teknis alat, kondisi lapangan, dan manajemen operasional tambang.

Kata kunci: produktivitas excavator, pengupasan *overburden*, alat gali-muat, penambangan terbuka, efisiensi kerja

A.Pendahuluan

Sektor pertambangan merupakan industri yang padat modal, padat teknologi, dan memiliki risiko tinggi. Dalam operasional tambang terbuka (*open pit mining*), salah satu kegiatan yang paling krusial dan memakan biaya besar adalah kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden removal*). Keberhasilan produksi batubara sangat bergantung pada kelancaran pengupasan tanah ini; jika target pengupasan tidak tercapai, maka ketersediaan

batubara yang tersingkap (exposed coal) akan terhambat, yang pada akhirnya mengganggu target produksi perusahaan secara keseluruhan.

PT Dizamatra Powerindo, yang beroperasi di Lahat, Sumatera Selatan, merupakan salah satu perusahaan yang mengandalkan armada alat berat untuk mencapai target produksinya. Dalam operasionalnya, alat gali-muat seperti Excavator Komatsu memegang peranan vital sebagai penggerak utama dalam memindahkan material tanah penutup ke alat angkut. Namun, dalam praktiknya, seringkali terdapat kesenjangan antara kapasitas teoretis alat dengan produktivitas aktual di lapangan. Pengupasan overburden merupakan kegiatan pemindahan lapisan tanah dan batuan penutup yang berada di atas endapan batubara sebelum kegiatan penambangan dilakukan. Tujuan utama kegiatan ini adalah membuka lapisan batubara agar dapat ditambang secara aman dan ekonomis. Keberhasilan pengupasan overburden sangat menentukan kontinuitas produksi batubara serta kestabilan lereng tambang (Indonesianto, 2014). Faktor yang mempengaruhi kegiatan pengupasan overburden meliputi ketebalan overburden, kondisi geologi, metode penambangan, serta pemilihan alat mekanis yang digunakan (Basuki, 2015).

Alat gali-muat adalah alat mekanis yang digunakan untuk menggali dan memuat material hasil galian ke alat angkut. Dalam sistem penambangan terbuka, alat gali-muat memiliki peranan penting dalam pencapaian target produksi dan efisiensi operasi tambang (Hartman dan Mutmanský, 2002). Pemilihan alat gali-muat harus disesuaikan dengan sifat material, kapasitas produksi yang diinginkan, serta keserasian dengan alat angkut agar tidak terjadi ketidakseimbangan produksi. Excavator hidrolik merupakan salah satu jenis alat gali-muat yang paling banyak digunakan dalam kegiatan pengupasan overburden. Excavator Komatsu dikenal memiliki kinerja yang handal, fleksibilitas tinggi, serta kemampuan bekerja pada berbagai kondisi medan tambang (Darling, 2011). Produktivitas excavator Komatsu sangat dipengaruhi oleh spesifikasi alat, kapasitas bucket, kondisi perawatan, dan keterampilan operator (Komatsu, 2019).

Produktivitas alat gali-muat didefinisikan sebagai jumlah material yang dapat dipindahkan oleh alat dalam satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam BCM/jam. Produktivitas teoritis dihitung berdasarkan kapasitas bucket dan waktu siklus, sedangkan produktivitas aktual dipengaruhi oleh kondisi lapangan dan efisiensi kerja (Nurhakim, 2019). Perbedaan antara produktivitas teoritis dan aktual menunjukkan adanya faktor kehilangan waktu kerja yang perlu dievaluasi (Prodjosumarto, 2000). Produktivitas excavator dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain waktu siklus kerja, bucket fill factor, kondisi material, geometri front kerja, serta efisiensi kerja operator (Suryaningtyas, 2021). Selain itu, faktor cuaca, kondisi alat, dan sistem manajemen operasional juga berpengaruh terhadap kinerja excavator dalam kegiatan pengupasan overburden.

Evaluasi produktivitas merupakan proses analisis untuk menilai kinerja alat terhadap standar atau target produksi yang telah ditetapkan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan operasional dan menentukan upaya perbaikan guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan alat berat (Tenriajeng, 2003). Hasil evaluasi produktivitas dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan teknis dan manajerial di perusahaan tambang.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder yang digunakan untuk menganalisis produktivitas excavator komatsu pada kegiatan pengupasan overburden di PT Dizamatra Powerindo, Lahat, Sumatera Selatan. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan yang meliputi waktu siklus kerja excavator, jumlah siklus per jam, kondisi front kerja, faktor pengisian bucket, waktu hambatan kerja, serta efisiensi kerja alat dan operator. Data sekunder diperoleh dari perusahaan dan literatur pendukung, antara lain spesifikasi teknis excavator, data target dan realisasi produksi, jam kerja alat, peta dan desain tambang, kondisi geologi dan karakteristik material overburden, serta referensi ilmiah yang berkaitan dengan produktivitas alat mekanis.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi lapangan, pengukuran waktu kerja, dokumentasi, dan studi literatur. Observasi lapangan dilakukan untuk

mengetahui kondisi aktual operasi excavator dan front kerja pengupasan *overburden*. Pengukuran waktu siklus kerja dilakukan menggunakan metode *time study* dengan bantuan *stopwatch* untuk memperoleh waktu rata-rata setiap siklus kerja excavator.

C. Pembahasan dan Analisa

Kegiatan pemuatan dan pengangkutan *overburden* dari front penambangan sampai ke disposal pada PT Dizamatra Powerindo Pit Tengah menggunakan alat gali muat excavator Komatsu PC 1250 dengan kapasitas bucket 6,7 m³ fungsional dari excavator yaitu untuk melakukan pemuatan ke dalam alat angkut unit yang di gunakan yaitu OHT Komatsu 785 dengan kapasitas vessel 43 BCM.

Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat

Waktu edar alat gali muat dapat dirumuskan sebagaimana telah dijelaskan pada persamaan:

Jumlah Data (n) = 30

Min = 17,46 detik

Max = 26,89 detik

Jumlah Kelas = $1 + 3,3 \log 30$

Jumlah Kelas = 5,87 = 6

Interval Kelas = $\frac{26,89 - 17,46}{6} = 1,57$

$$\frac{\text{Maximal} - \text{Minimal}}{\text{Jumlah Kelas}} = \frac{26,89 - 17,46}{6}$$

Tabel 1 Frekuensi *Cycle Time* Alat Gali Muat

Kelas	frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah (xi)	Fi*xi
17,46 – 19,03	4	13,33	18,24	72,96
19,04 – 20,61	7	23,33	19,82	138,74
20,62 – 22,19	3	10,00	21,40	64,2
22,20 – 23,77	4	13,33	22,98	91,92
23,78 – 25,35	8	26,66	24,56	196,48
25,36 – 26,89	4	13,33	26,12	104,48
Total	30	100%	133,12	668,78

Nilai Rata-rata dari *Cycle time* alat gali muat adalah

Rumus : $\frac{\sum Fi \times Xi}{n} = \frac{668,78}{30} = 22,29$ detik

$$\frac{\sum Fi \times Xi}{n} = \frac{668,78}{30}$$

Maka dari perhitungan di atas dapat disimpulkan *cycle time* alat gali muat yaitu 22,29 detik. Berdasarkan perhitungan *cycle time* di atas dapat di hitung produktivitas sebagai berikut:

$$Q = \frac{3600}{ctm} \times KB \times BFF \times SF \times EK$$

Diketahui:

Waktu Edar Alat Gali muat (ctm) = 22,29

Detik Kapasitas *Bucket* (KB) = 6,7 m³

Bucket Fill Factor (BFF) = 0,71

Swell Factor (SF) = 0,85

Efisiensi Keja (EK) = 0,83%

$$Q = \frac{3600}{22,29} \times 6,7 \times 0,71 \times 0,85 \times 0,83$$

Q = 542,029 BCM/Jam

Dari hasil perhitungan yang di lakukan melalui data actual data *cycle time* excavator Komatsu 1250 yang di peroleh hasil sebesar 542,029 BCM/ Jam sedangkan *plan* pada PT Dizamtara Powerindo 500 BCM/ sedangkan produksi dalam 1 bulan mendapatkan hasil 542,029 (Produktivitas alat gali muat) x 22 jam (waktu kerja 1 hari) x 30 hari (1 bulan) =357,739 BCM.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas

a.Faktor Pengembang Material (*Swell Factor*)

Faktor pengembang perlu di perhitungkan karena pada saat di lakukan penggalian selalu didasarkan pada bobot insitu suatu tempat, sedangkan material yang di atasi merupakan material mengembang pada pada pit tengah menetapkan *swell factor* jenis material adalah *clay* kering Perusahaan yaitu 0,85 dengan jenis material *clay* kering.

b.Pola Pemuatan

Pola Pemuatan yang di gunakan yaitu pola pemuatan *Top loading* dimana pola pemuatan *Top loading* diartikan cara penggalian di mana kedudukan alat gali muat lebih tinggi dari alat angkut, alat gali muat berada di tumpukan material atau berada di atas jenjang.

c.Faktor Pengisian (*Bucket Fill Factor*)

Bucket fill factor adalah perbandingan antara volume material-material *actual* didalam bucket dan volume kapasitas teoritis pada alat mekais. Alat gali muat excavator Komatsu PC 1250 yang memiliki kapasitas teoritis bucket dan OHT berkapasitas 43 BCM dengan melakukan *loading* sebanyak 9 kali.

D.Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai evaluasi produktivitas excavator komatsu pada kegiatan pengupasan overburden di PT Dizamatra Powerindo, Lahat, Sumatera Selatan, dapat disimpulkan bahwa produktivitas aktual excavator belum sepenuhnya mencapai produktivitas maksimal meskipun target produksi telah tercapai, yang disebabkan oleh efisiensi kerja alat yang belum optimal. Produktivitas excavator dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain waktu siklus kerja, faktor pengisian bucket, kondisi *front* kerja, serta adanya waktu hambatan operasional dan mekanis yang mengurangi waktu kerja efektif. Selain itu, kondisi geometri *front* kerja dan keterampilan operator juga berperan penting, sehingga produktivitas excavator sangat ditentukan oleh kombinasi kondisi teknis alat, kondisi lapangan, dan manajemen operasional.

Daftar Pustaka

- Basuki,A. (2015). *Perencanaan Tambang*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan.
- Darling, P. (Ed.). (2011). *SME Mining Engineering Handbook* (3rd ed.). Englewood: Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME).
- Hartman, H. L., & Mutmansky, J. M. (2002). *Introductory Mining Engineering* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Indonesianto, Y. (2014). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Komatsu Ltd. (2019). *Specifications and Application Handbook*. Tokyo: Komatsu Ltd.
- Nurhakim, I. (2019). Analisis produktivitas excavator pada kegiatan pengupasan overburden. *Jurnal Teknologi Mineral*, 7(2), 45–52.
- Prodjosumarto, P. (2000). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Suryaningtyas, D. (2021). Pengaruh kondisi kerja terhadap produktivitas alat gali-muat pada tambang terbuka. *Jurnal Pertambangan*, 11(1), 23–31.
- Tentriajeng, A. T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jakarta: Gunadarma.