

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK MATERIAL *OVERBURDEN* PADA PIT PE DI PT PRIAMANAYA ENERGI

RIDHO YOVANDA¹, OSI KESTRI HANUMSI²

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih^{1,2}
Email: ridhoyovanda18@gmail.com¹, kestrihanumsi@gmail.com²

Abstract: *This study aims to evaluate the productivity and work compatibility of loading and hauling equipment in overburden stripping activities at Pit PE of PT Priamanaya Energi, Lahat Regency, South Sumatra. The loading equipment used was a Komatsu PC 1250 excavator, while the hauling equipment consisted of Komatsu HD 785 dump trucks. The research method employed field surveys by collecting primary data in the form of cycle time for both loading and hauling equipment, supported by operational and field condition data. The analysis was conducted by calculating equipment productivity and match factor values. The results showed that the actual match factor was 0.78, indicating an imbalance in the working system and the presence of waiting time for the loading equipment. An evaluation was carried out by adding one hauling unit, resulting in an increased match factor of 0.98, which is close to the ideal condition. Factors affecting productivity include mining front conditions, haul road conditions, and loading patterns. Proper equipment matching can improve efficiency and productivity in overburden removal operations.*

Keywords: *Productivity, Loading Equipment, Hauling Equipment, Match Factor, Overburden*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas serta keserasian kerja alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan *overburden* di Pit PE PT Priamanaya Energi, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Alat gali muat yang digunakan adalah excavator Komatsu PC 1250 dan alat angkut dump truck HD Komatsu 785. Metode penelitian dilakukan melalui survei lapangan dengan pengambilan data primer berupa waktu edar (*cycle time*) alat gali muat dan alat angkut, serta data pendukung kondisi lapangan dan operasional. Analisis dilakukan dengan menghitung produktivitas alat dan nilai keserasian kerja alat (*match factor*). Hasil perhitungan menunjukkan nilai *match factor* aktual sebesar 0,78, yang mengindikasikan bahwa sistem kerja belum seimbang dan terdapat waktu tunggu pada alat gali muat. Evaluasi dilakukan dengan penambahan satu unit alat angkut sehingga nilai *match factor* meningkat menjadi 0,98 dan mendekati kondisi ideal. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas antara lain kondisi front penambangan, kondisi jalan angkut, serta pola pemuatan. Dengan adanya evaluasi keserasian alat, efisiensi dan produktivitas operasi pengupasan *overburden* dapat ditingkatkan.

Kata kunci: produktivitas, alat gali muat, alat angkut, *match factor*, *overburden*

A. Pendahuluan

Pertambangan merupakan kegiatan pengambilan sumber daya mineral dari dalam bumi yang bernilai ekonomis dan memerlukan pengelolaan teknis serta lingkungan yang terintegrasi (Sutarto et al., 2019). Penelitian Widodo dan Prasetyo (2020) Pertambangan adalah suatu sistem produksi yang mencakup proses pembukaan lahan, pengupasan tanah penutup, pengambilan bahan galian, hingga reklamasi pascatambang. Kegiatan pertambangan tidak hanya berorientasi pada eksploitasi sumber daya alam, tetapi juga wajib menerapkan prinsip *good mining practice* dan *sustainable mining* (Hidayat, A., et al., 2021).

PT Priamanaya Energi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan batubara dengan pemegang kuasa pertambangan nomor 540/446/KEP/PERTAMBEN/2007. Wilayah KP ini berada di daerah Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Batubara merupakan bahan bakar fosil yang terbentuk dari material organik tumbuhan yang mengalami proses *coalification*, terdiri dari tahapan gambut, lignit, sub-bituminus, bituminus, hingga antrasit (Susilawati et al., 2018). Pengupasan lapisan tanah penutup merupakan pekerjaan awal dalam suatu operasi pertambangan. Aktivitas penambangan batubara tidak lepas dengan kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup atau yang sering disebut *overburden* (Oemiati et al. 2020: 196).



Gambar 1. Lapisan Tanah Penutup *Overburden*

Produktivitas alat gali muat adalah kemampuan alat mekanis, seperti *excavator* atau shovel, dalam memuat dan memindahkan material tambang per satuan waktu tertentu, yang umumnya dinyatakan dalam satuan ton/jam atau m^3/jam . Produktivitas ini dipengaruhi oleh kapasitas *bucket*, *fill factor*, *cycle time*, efisiensi kerja alat, kondisi material, sudut ayunan, serta keterampilan operator. Tingkat produktivitas alat gali muat yang optimal menunjukkan efisiensi operasi penambangan dan kesesuaian antara alat gali muat dengan alat angkut yang digunakan (Sutarto et al., 2019). Secara operasional, produktivitas alat gali muat harus disesuaikan dengan kapasitas alat angkut agar tidak terjadi waktu tunggu (*waiting time*) yang berlebihan. Ketidakseimbangan antara alat gali muat dan alat angkut akan menurunkan efisiensi keseluruhan sistem penambangan (Herman dan Saputra, 2021).

Produktivitas alat angkut, seperti dump truck, dipengaruhi oleh kapasitas bak, jarak angkut, kecepatan rata-rata, kondisi jalan angkut, serta waktu siklus yang meliputi waktu muat, waktu jalan bermuatan, waktu bongkar, dan waktu kembali kosong. Kondisi jalan angkut yang baik akan mempercepat waktu tempuh dan mengurangi konsumsi bahan bakar, sehingga produktivitas alat angkut dapat ditingkatkan (Rahman dan Putri, 2022). Faktor teknis, faktor non-teknis seperti pengaturan lalu lintas tambang, kondisi cuaca, serta disiplin waktu operator juga berpengaruh terhadap produktivitas alat angkut Firmansyah dan Lestari, 2018). Tujuan penelitian ini yaitu mengevaluasi keserasian alat gali muat *excavator* Komatsu PC 1250 dan alat angkut *HD* komatsu 785.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan survei lapangan yang dipadukan dengan data sekunder. Tahapan dimulai dari identifikasi masalah, kajian pustaka untuk memahami konteks penelitian, serta penentuan kebutuhan data dan teknik analisis yang relevan. Data primer diperoleh waktu edar (*cycle time*) alat gali muat dan alat angkut. Faktor-faktor penghambat kinerja alat muat dan alat angkut.

C. Pembahasan dan Analisa

Keserasian alat gali muat *excavator* Komatsu PC 1250 dan alat angkut *HD* komatsu 785

Nilai keserasian kerja alat (*match factor*) adalah parameter yang menunjukkan tingkat keseimbangan antara produktivitas alat gali muat dan alat angkut dalam suatu sistem penambangan. *Match factor* digunakan untuk menilai apakah jumlah dan kapasitas alat angkut sudah sesuai dengan kemampuan alat gali muat sehingga waktu tunggu (*waiting time*) dapat diminimalkan dan efisiensi operasi meningkat (Sutarto et al., 2019). Nilai produktivitas harus diketahui untuk mengontrol produksi alat mekanis. Nilai tersebut menjadi suatu kandungan dalam menganalisa peningkatan produksi tambang. Salah satu standar yang dapat dipakai sebagai bentuk untuk mengetahui baik atau buruk hasil kinerja suatu alat penggalian dan pemuatan mekanis adalah dari tingkat produktivitas yang dapat dicapai (Kussrianto dan Sutrisno, 2017).

Tabel 1 Frekuensi *Cycle Time Excavator Komatsu PC 1250*

Kelas	Frequency (Fi)	Persentase %	Nilai Tengah (xi)	Fi * xi
19,15 – 20,68	8	26,4	19,82	158,56
20,69 – 22,21	12	39,6	21,72	260,64
22,22 – 23,74	7	23,1	23,01	161,07
23,75 – 25,27	2	6,6	24,94	49,88
25,28 – 26,8	0	0	0	0
26,9 – 28,34	1	3,3	28,34	28,34
TOTAL	30	100 %	117,83	658,49

Tabel 2 Frekuensi *Cycle Time HD Komatsu 785*

Kelas	Frequency (Fi)	Persentase %	Nilai Tengah (xi)	Fi * xi
970,06 – 992,27	11	36,3 %	984,56	10830,16
992,28 – 1014,48	11	36,3 %	1000,25	11002,75
1014,49 – 1036,69	4	13,2 %	1022,31	4089,24
1036,70 – 1058,9	2	6,6 %	1054,57	2109,14
1058,10 – 1081,11	1	3,3 %	1069,58	1069,58
1081,12 – 1103,36	1	3,3 %	1103,36	1103,36
TOTAL	30	100 %	6234,63	30.204,23

Persamaan menghitung nilai aktual *match factor* adalah sebagai berikut:

- Waktu edar alat gali muat (CTm) = 21,96 detik
- Jumlah alat gali muat (Nm) = 1
- Jumlah alat angkut (Na) = 4 Unit
- Waktu edar alat angkut (CTa) = 1006,80 Detik
- Banyak pemuatan (n) = 9

Rumus :

Mf =

$$Mf = \frac{Na \times (CTm \times n)}{Nm \times CTa}$$

Mf = $\frac{4 \times (21,96 \times 9)}{1 \times 1006,80}$ Mf = 0,78

$$Mf = \frac{4 \times (21,96 \times 9)}{1 \times 1006,80}$$

Mf = <1

Jadi *match factor* kerja dari alat gali muat dan alat angkut adalah 0,78 artinya terdapat waktu tunggu bagi alat gali muat sehingga bekerja kurang maksimal, jika ingin mendapatkan sinkronisasi alat mendekati di angka 1 maka harus dilakukan penambahan unit alat angkut, maka efisiensi kerjanya akan meningkat, dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini:

Mf =

$$Mf = \frac{5 \times (21,96 \times 9)}{1 \times 1006,80}$$

Mf = 0,98

Dari hasil perhitungan di atas, nilai aktual *match factor* yang diperoleh dari *excavator Komatsu PC 1250* dan *HD Komatsu 785* hampir mendekati angka 1 yaitu sebesar 0,98 dengan menggunakan 1 (satu) unit alat gali muat *excavator Komatsu PC 1250* dan 5 (lima) unit alat angkut *HD Komatsu 785* pada jarak tempuh 2800 meter. Jadi sebagai Evaluasi disini untuk mendapatkan sinkronisasi alat dengan mendekati angka 1 maka penulis menambahkan 1 unit alat angkut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas

a. Kondisi *front* penambangan

Pada pengamatan langsung di lapangan, kondisi lapangan akan sangat berpengaruh pada kinerja alat gali muat dan alat angkut, kondisi lapangan sedikit berair yang diakibatkan setelah kondisi hujan dan juga banyak spoil di dekat area *front* penambangan OB yang dapat mengakibatkan penyempitan jalan untuk dilewati alat angkut *HD*.

b. Kondisi jalan angkut

Kondisi jalan angkut dari *front* penambangan ke disposal sudah cukup baik dengan lebar jalan 25 meter. Pengamatan di lapangan kondisi jalan tersebut dalam keadaan licin, dan berlumpur dikarenakan setelah hujan mengakibatkan operator alat angkut untuk mengurangi kecepatan berkemudi supaya mencegah terjadinya insiden dan menjaga *safety* dilapangan. Ketika kondisi cuaca cerah atau tidak hujan jalan akan kering dan mengakibatkan timbulnya debu yang dapat mengganggu pernapasan, solusinya jika jalan kering maka diperlukanya penyiraman jalan supaya mengurangi jalan berdebu.

c. Pola pemuatan

Pola pemuatan yang digunakan dilapangan adalah pola pemuatan *Top loading* dengan *single backup*. *Top loading* diartikan cara penggalian dimana posisi *excavator* levelnya berada lebih tinggi dari alat angkut seperti *HD* tetapi dilakukan dengan sambil menggali membuat posisi kedudukan *excavator* itu sendiri, pada umumnya metode *top loading* kurang optimal dilihat dari produktivitas hasil gali, karena berdasarkan hasil pengamatan metode *top loading* tersebut mengakibatkan material tumpah atau tercecer.

D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis perhitungan, diperoleh nilai match factor sebesar 0,78, yang berarti nilai ini kurang dari 1, artinya, terdapat waktu tunggu bagi alat gali muat sehingga bekerja kurang maksimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat gali muat yaitu seperti kondisi jalan yang ketika selepas hujan mengakibatkan tanah menjadi licin sedangkan ketika pada saat tanah kering mengakibatkan jalan berdebu, kondisi lapangan juga mempengaruhi kinerja alat terutama alat angkut bisa memperlambat aktivitas alat yang sedang melakukan pengangkutan di area tersebut, dan pola pemuatan yang digunakan seperti pengamatan di lapangan yaitu *top loading* akibatnya membuat material tumpah dan tercecer.

Daftar Pustaka

- Firmansyah, R., & Lestari, S. (2018). Pengaruh disiplin operator dan pengaturan lalu lintas tambang terhadap kinerja alat angkut. *Jurnal Pertambangan*, 3(2), 30–38.
- Herman, D., & Saputra, Y. (2021). Evaluasi kinerja alat gali muat berdasarkan kondisi material dan sudut ayunan kerja. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 5(2), 101–110.
- Hidayat, A., Sari, M., & Putra, R. (2021). Pertambangan berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan hidup pascatambang. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 22(3), 211–220.
- Kussrianto dan Sutrisno. (2017). Produktivitas kerja dan kinerja karyawan pada perusahaan Bandung: CV Bandar Maju.
- Oemiati Nurnilam, dkk. 2020. *Analisa Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden)*. Jurnal Teknik Sipil, 06(03): 196.
- Rahman, A., & Putri, N. (2022). Analisis pengaruh faktor operasional dan non-teknis terhadap produktivitas alat angkut tambang. *Jurnal Geomine*, 10(2), 67–76.
- Susilawati, E., Rahman, A., & Firmansyah, R. (2018). Karakteristik batubara berdasarkan tingkat kematangan dan nilai kalor. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 14(1), 23–34.
- Sutarto, R., Nugroho, A., & Kurniawan, D. (2019). Analisis produktivitas alat gali muat pada kegiatan pengupasan overburden tambang batubara. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 15(2), 97–108.
- Sutarto, R., Nugroho, A., & Kurniawan, D. (2019). Konsep *good mining practice* dalam kegiatan pertambangan mineral dan batubara. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 15(2), 85–96.

Widodo, S., & Prasetyo, E. (2020). Analisis sistem penambangan terbuka terhadap produktivitas dan dampak lingkungan. *Jurnal Rekayasa Pertambangan*, 4(1), 1–10.