



KAJIAN PENGARUH KONDISI TEMPAT KERJA TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT MEKANIS PADA KEGIATAN PENGUPASAN OVERBURDEN

“Study of The Influence of Workplace Conditions on Mechanical Equipment Productivity in Overburden Striping Activities”

MUH. ILHAM KADAR¹, SRI WIDODO², AGUS A. BUDIMAN³, YOGI L.O. PRIANATA⁴

1. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Halu Oleo, Kendari

2. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin, Makassar

3. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

4. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

Korespondensi e-mail: kadarmuhammadilham@gmail.com

ABSTRAK

Agar perencanaan produksi dan penggunaan alat mekanis dapat berjalan dengan baik, maka perlu dilakukan penelitian terhadap kondisi lapangan kerjanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi dan kondisi tempat kerja dalam penggunaan alat muat dan alat angkut dengan tipe *Excavator* Komatsu Pc 200 dan *Dumptruck* HINO FM260TI pada kegiatan pengupasan *Overburden*. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada alat angkut dengan kondisi jalan tambang dengan lebar jalan angkut lurus 6,5 meter dan lebar jalan angkut tikungan 9,2 meter yang diperoleh untuk nilai waktu edar (*cycle time*) alat muat 16,05 detik, alat angkut 6,52 menit. Efisiensi kerja alat muat dan alat angkut adalah 71,10% untuk alat muat dan 70,43% untuk alat angkut dengan memperhatikan total waktu tersedia 44 jam dan rata-rata waktu tersedia 8,8 jam/minggu. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi tempat kerja terhadap produktivitas alat mekanis yaitu kondisi lapangan, vegetasi, jenis material, kondisi *front* penambangan, iklim, pola muat, kemiringan jalan, jarak dan keadaan jalan angkut. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat muat dan alat angkut dengan tipe *Excavator* Komatsu Pc 200 dan *Dumptruck* HINO FM260TI adalah efisien. Kondisi tempat kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas alat mekanis, karena apabila medan kerja buruk akan mengakibatkan peralatan mekanis sulit untuk dapat dioperasikan secara optimal.

Kata kunci: Alat Mekanis, Produktivitas, Efektifitas

Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari,
Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:

Submit 5 Juli 2022
Received in from 5 Juli 2022
Accepted 4 Agustus 2022

How to Cite:

Kadar, M.I., Widodo, S., Budiman, A.A., Prianata, Y.L.O., 2022. Kajian Pengaruh Kondisi Tempat Kerja Terhadap Produktivitas Alat Mekanis pada Kegiatan Pengupasan Overburden. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 31 – 37.

Kadar, M.I., Widodo, S., Budiman, A.A., Prianata, Y.L.O., 2022. *Study of The Influence of Workplace Conditions on Mechanical Equipment Productivity in Overburden Striping Activities*. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 31 – 37.



ABSTRACT

In order for production planning and the use of mechanical equipment to work well, it is necessary to conduct research on the conditions of the working field. The purpose of this study was to determine the efficiency and workplace conditions in the use of loading and unloading equipment and transportation equipment with the Komatsu Pc 200 Excavator and HINO FM260TI Dumptruck types in the Overburden stripping activity. Based on the research obtained on transportation equipment with mining road conditions with a straight haul road width of 6.5 meters and a bend haul road width of 9.2 meters, it is obtained for the value of cycle time for loading and unloading equipment 16.05 seconds, transportation equipment 6, 52 minutes. The efficiency of transportation equipment is 71.10% for transportation equipment and 70.43% for transportation equipment by taking into account the total available time is 44 hours and the average available time is 8.8 hours/week. The factors that influence workplace conditions on the productivity of mechanical equipment are field conditions, vegetation, type of material, mining front conditions, climate, muabah patterns, road slopes, distance and haul road conditions. From the results of the study, it can be said that the use of loading and unloading equipment and transportation equipment with the Komatsu Pc 200 Excavator and HINO FM260TI Dumptruck is efficient. Workplace conditions greatly affect the productivity of mechanical equipment, because if the work area is bad, it will make the equipment difficult to operate optimally.

Keywords: *Mechanical Tools, Productivity, Effectiveness.*

PENDAHULUAN

Aspal adalah bahan hidrokarbon yang bersifat melekat (*adhesive*), berwarna hitam kecoklatan, tahan terhadap air, dan viskoelastis. Kabupaten buton merupakan salah satu daerah yang kaya akan sumberdaya alam berupa bahan galian aspal (hadiwisastra, 2009; diharjo, 2017; hairun, 2016). Aspal sendiri berasal dari aspal alam (aspal buton) atau aspal minyak (aspal yang berasal dari minyak bumi) (Graha, 2012). Faktor utama yang mempengaruhi produksi penambangan aspal adalah kondisi alat mekanis yang digunakan, lokasi kerja dan cuaca. Kondisi alat yang baik dan tepat disertai dengan kecakapan operator, diharapkan dapat mendukung pencapaian target produksi yang ditentukan pada kegiatan penambangan (Almeida, 2011).

Kegiatan penambangan aspal yang dilakukan, menggunakan berbagai macam alat mekanis, di antaranya Excavator sebagai alat muat, Dumptruck sebagai alat angkut, Geyan Breaker sebagai alat penghancur material berupa batu kapur yang cukup keras dan Bulldozer sebagai alat pengupas lapisan tanah penutup (Fatena, 2002).

Hal-hal yang mempengaruhi tercapainya target produksi adalah factor - faktor yang mempengaruhi produktivitas, diantaranya waktu edar (cycle time) dan efisiensi kerja. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang kajian pengaruh kondisi tempat kerja terhadap produktivitas alat mekanis. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk peningkatan produktivitas produksi aspal.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan dan penyusunan laporan adalah dengan mengambil data primer secara langsung di lapangan, mengamati dan menganalisis segala hal yang berkaitan dengan kondisi lokasi kerja, alat produksi alat muat dan alat angkut yang dioperasikan yaitu mengambil data waktu edar (cycle time) dan efisiensi kerja. Pengambilan data waktu edar (cycle time) menggunakan alat bantuan berupa stopwatch, dimulai dengan



pengamatan pada alat muat untuk menentukan waktu penggalian, waktu ayun bermuatan, waktu penumpahan material dan waktu ayun kosong.

Waktu edar (cycle time) alat angkut dimulai dengan pengambilan waktu pemuatan material, waktu pergi bermuatan, waktu manuver sebelum menumpah, waktu menumpah material, waktu kembali tanpa muatan, dan waktu manuver sebelum memuat (Nurhakim, 2004).

Pengamatan pada geometri jalan, jarak dan kondisi jalan perlu diperhitungkan, sebab kondisi jalan yang akan dilalui sangat berpengaruh pada daya angkut dan kemampuan alat angkut yang dipakai. Jalur jalan yang baik, membuat kapasitas angkut dari alat yang dipakai menjadi beda, sebab alat angkut dapat bergerak lebih cepat (Sukirman, 1999). Untuk pengamatan efisiensi kerja masing-masing alat dilakukan dengan mengumpulkan waktu delay, waktu standby dan waktu repair pada alat muat dan alat angkut yang beroperasi setiap hari (SeninJumat) (Prodjosomarto, 1993).

Data sekunder, yang diperoleh dari data yang sudah ada dalam hal ini data perusahaan atau data hasil penelitian sebelumnya yaitu data curah hujan, spesifikasi alat muat dan alat angkut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penambangan yang dilakukan menggunakan metode quarry mine. Hal ini dikarenakan karena keberadaan aspal yang relatif cukup dalam. Pada kegiatan penambangan digunakan alat mekanis Bulldozer Komatsu D85E-SS sebanyak 1 unit, Geyan Breaker Komatsu Pc 200 sebanyak 1 unit, Excavator Komatsu Pc 200 sebanyak 2 unit dan Dumptruck HINO FM260TI sebanyak 2 unit. Kegiatan penambangan yang dilaksanakan setiap hari (Senin-Jumat) sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh Perusahaan.

Pola pemuatan yang dilakukan adalah top loading dan bottom loading. Top loading adalah posisi pemuatan dimana alat muat berada di atas tumpukan material sehingga posisi alat muat menjadi lebih tinggi dari pada alat angkut. Sedangkan pola pemuatan bottom loading yaitu posisi pemuatan dimana alat muat berada dibawah/sejajar, sehingga posisi alat muat menjadi lebih rendah atau sejajar dengan alat angkut (Lesmana, 2010).

Lokasi penambangan merupakan jalan yang berada di dekat jalan umum sehingga dibuat jalan baru (pioneer road) untuk menghubungkan lokasi penambangan dengan jalan umum yang sudah ada agar kegiatan pengangkutan alat-alat mekanis dan logistic menuju ke tempat kerja dapat berjalan dengan lancar serta kegiatan pengangkutan dapat berjalan dengan baik (Wedhanto, 2009).

Keadaan tanaman atau pohon yang berada dilokasi penambangan berupa hutan belukar, semak-semak, pohon besar, sehingga dilakukan operasi pembersihan lahan yang meliputi penebangan pohon menggunakan 2 unit Excavator Komatsu PC 200 dan 1 unit Bulldozer D85E-SS, jika pohon yang akan ditebang atau direbahkan tidak terlalu besar atau hanya berupa semak belukar. Geyan Breaker Komatsu Pc 200 digunakan untuk memudahkan dan memaksimalkan produktivitas kegiatan pengupasan Overburden yang berupa material keras seperti batu kapur yang tidak dapat di gerus/digali oleh Excavator Komatsu PC 200 (Wedhanto, 2009).

Indonesia mempunyai 2 (dua) musim, yaitu kemarau dan hujan. Iklim/musim inilah yang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kegiatan pengupasan Overburden. Musim hujan menyebabkan tanah becek dan lengket, pekerjaan menjadi sangat terhambat akibat alat muat dan alat angkut mengalami kesulitan dalam melakukan manuver sedangkan pada musim

kemarau akan menimbulkan banyak debu sehingga pekerja akan mengalami kesulitan bernapas karena polusi udara yang diakibatkan oleh debu yang berterbangan (Wedhanto, 2009).

Jalan angkut merupakan jalan angkut satu jalur yang menghubungkan lokasi penambangan. Adapun lebar jalan angkut lurus aktual sebesar 6-7,5 meter dan lebar jalan angkut pada tikungan 8-9,5 meter. Secara teori lebar jalan angkut lurus dan tikungan untuk 1 (satu) jalur pengangkutan dengan menggunakan DT Hino FM260TI adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Lebar Jalan Angkut DT Hino FM260TI

No	Alat Angkut	Lebar Jalan Lurus (m)	Lebar Jalan Tikungan (m)
1	DT Hino FM260TI	6,5	9,2

Waktu edar pada penelitian ini terdiri dari lima bagian, yaitu waktu mengisi/menggali, waktu mengayun bermuatan (swing load), waktu menumpah isi Bucket, waktu mengayun kosong (swing empty) dan waktu tunggu alat angkut. Alat muat yang diamati adalah Excavator Komatsu Pc 200 dengan kode alat Pc 45. Data cycle time diambil setiap satu jam. Total waktu edar rata-rata 16,05 detik. Waktu edar alat angkut pada penelitian ini terdiri atas empat bagian yaitu waktu tunggu alat muat, manuver kosong, waktu mengisi bak, waktu pengangkutan. Untuk waktu manuver isi, waktu menumpah, waktu antrian disatukan dalam waktu pengangkutan. Data cycle time diambil setiap jam dan total waktu edar rata-rata alat angkut 6,52 menit. (Nurhakim, 2004).

Untuk pengamatan efisiensi kerja masing-masing alat dilakukan dengan mengumpulkan waktu delay, waktu standby dan waktu repair alat muat dan alat angkut yang beroperasi setiap hari. Data ini diambil sebanyak 1 bulan yaitu bulan Februari, efisiensi kerja rata-rata alat muat 71,10% dan efisiensi kerja rata-rata alat angkut 70,43%. (Prodjosomarto, 1993).

Waktu kerja tersedia (Wkt) adalah waktu keseluruhan yang disediakan Perusahaan dalam melakukan kegiatan penambangan. Jam kerja yang berlaku di perusahaan dibagi menjadi dua gilir kerja (2 shift) dalam sehari.

Tabel 2. Waktu Kerja

No.	Hari	Waktu Kerja		Waktu Kerja Tersedia (Jam)
		Shift Pagi	Sift Siang	
1	Senin	07.00 – 12.00	13.00 – 17.00	9
2	Selasa	07.00 – 12.00	13.00 – 17.00	9
3	Rabu	07.00 – 12.00	13.00 – 17.00	9
4	Kamis	07.00 – 12.00	13.00 – 17.00	9
5	Jumat	07.00 – 11.00	13.00 – 17.00	8
6	Sabtu	-	-	-
7	Minggu	-	-	-
Total Waktu Tersedia/Minggu (Jam)				44
Rata-rata Waktu Tersedia/Minggu (Jam)				8,8

Kegiatan pengupasan Overburden adalah suatu kegiatan penambangan yang tidak terlepas dari yang namanya loading and hauling. Kegiatan loading and hauling ini sangat berperan penting dalam keberlangsungan suatu perusahaan tambang. Olehnya itu produktivitas kegiatan loading and hauling harus berjalan dengan baik jika tidak perusahaan akan mengalami kerugian. Namun tidak selamanya apa yang di inginkan oleh pihak Perusahaan sesuai dengan apa yang diinginkan karena ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas loading and hauling itu sendiri diantaranya yaitu kondisi alat yang digunakan, faktor efisiensi kerja



(menunggu alat, mengatur posisi, operator yang tiba-tiba pergi ke kamar kecil, kerusakan alat), kapasitas alat muat dan alat angkut, dan pengaruh cuaca.

Kondisi lapangan dapat mempengaruhi kinerja alat muat dan alat angkut. Dalam kondisi lapangan yang baik, seperti kondisi jalan angkut yang tidak berdebu pada musim kemarau atau tidak berlumpur pada musim hujan, maka alat mekanis dapat bekerja secara optimal. Sebaliknya dalam kondisi lapangan yang buruk alat mekanis tidak dapat bekerja secara optimal. Jika jalan dalam kondisi berdebu maka menghalangi penglihatan operator Dumptruck. Untuk mengatasinya dilakukan penyiraman secara berkala disepanjang jalan angkut menggunakan Water Truck. Jika jalan bergelombang dan becek akibat beban kendaraan dan hujan maka dilakukan perawatan menggunakan Motor Grader atau Bulldozer.

Jalan angkut lokasi penambangan merupakan jalan angkut satu jalur yang menghubungkan Tambang A dengan Tambang B. Adapun lebar jalan angkut lurus aktual sebesar 6-7,5 meter dan lebar jalan angkut pada tikungan 8-9,5 meter. Dengan keadaan Jalan angkut seperti ini tidak perlu dilakukan pelebaran karena alat angkut dapat dengan mudah untuk melakukan manuver. Pola pemuatan yang dilakukan adalah Top Loading dan Bottom Loading. Metode yang diaplikasikan pada pola ini adalah Top Loading. Pola pemuatan ini diterapkan mengingat waktu edar alat angkut yang lama serta keterbatasan dari jumlah alat angkut itu sendiri yang mengakibatkan tingkat keserasian kerja alat muat dan alat angkut rendah (Prodjosomarto, 1993).

Pemakaian alat angkut berupa DT Hino FM260TI lebih efektif karena hasil perhitungan lebar jalan angkut lurus dan tikungan tidak melebihi lebar jalan angkut lurus dan tikungan yang telah ada yaitu untuk lebar jalan angkut lurus < 7,5 meter dan untuk lebar jalan angkut tikungan < 9 meter. Dengan demikian tidak diperlukan lagi usaha pelebaran jalan angkut jika menggunakan alat angkut DT Hino FM260TI.

Pada lokasi penambangan konstruksi jalan di tambang yang menghubungkan lokasi front penambangan ke tempat penimbunan merupakan struktur asli dari material yang ada, karena sifat jalan tambang itu hanya sementara. Sehingga tidak ada konstruksi khusus untuk daya dukung jalan. Untuk kondisi seperti ini penggunaan Motor Grader/Bulldozer sangat diperlukan dalam perawatan jalan secara rutin dan berkala dapat membantu mengoptimalkan kerja alat angkut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk perbaikan waktu kerja efektif adalah dengan melakukan perbaikan waktu kerja terhadap hambatan yang dapat dihindari. Perbaikan terhadap hambatan yang dapat dihindari adalah berhenti bekerja lebih awal, berdasarkan pengamatan, operator alat muat dan alat angkut berhenti bekerja sebelum waktu kerja berakhir. Hambatan ini dapat dihindari dengan adanya pengawasan yang lebih baik dari pihak Perusahaan.

Istirahat yang terlalu cepat dan memulai kerja terlambat setelah jam istirahat sebenarnya dapat dihindari, tapi tenggang waktu lebih yang diberikan sebaiknya tidak lebih dari 20 menit untuk alat muat dan alat angkut. Jam istirahat hendaknya dimulai saat pekerja masih di pit. Karena pada umumnya karyawan beristirahat di dalam unit alat kerja karena pada saat jam istirahat operator membawa sendiri makanan, sehingga operator tidak perlu berhenti beroperasi terlalu cepat.

Keperluan operator, waktu yang dibutuhkan untuk operator alat muat dan alat angkut untuk keperluan pribadi minimal adalah 5-10 menit dari waktu yang terjadi sebesar 10-30 menit. Waktu ini dapat dikurangi dengan cara apabila operator akan melakukan kegiatan pribadi dapat dilakukan dalam waktu yang cukup singkat, dengan menginformasikan kepada forman (pengawas lapangan).



Terlambat bekerja dikarenakan terlambatnya bus karyawan mengantarkan dari mess karyawan menuju pit. Hambatan ini dapat ditekan dengan menyiapkan bus karyawan dan sopirnya lebih awal, sehingga toleransi keterlambatan dapat ditekan menjadi 20 menit.

Alasan tidak dapat melakukan perbaikan terhadap hambatan yang tidak dapat dihindari adalah hujan dan pengeringan jalan, waktu yang hilang karena adanya gangguan alam yaitu hujan yang mengakibatkan licin dan berlumpur. Waktu yang hilang tidak dapat dikurangi karena ini merupakan proses alam.

Perbaikan front kerja dilakukan disekitar daerah loading point, dimana perbaikan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi tingkat kerusakan yang dialami oleh alat angkut yaitu mengalami pecah ban akibat melindas material pada saat melakukan pemuatan dan juga bertujuan mengurangi waktu alat muat untuk menggaruk material yang terlalu jauh.

Kerusakan alat, waktu yang hilang akibat adanya perbaikan terhadap alat yang mengalami kerusakan. Hambatan ini tidak dapat dihindari karena waktu kerusakan alat tidak dapat direncanakan. Pemeriksaan harian, waktu yang sudah direncanakan untuk melakukan pengecekan alat pada setiap awal sebelum bekerja.

Pengisian bahan bakar, waktu yang hilang akibat alat kehabisan bahan bakar. Hambatan ini hanya terjadi pada alat angkut ini dikarenakan alat angkut lebih konsumtif terhadap bahan bakar. Sedangkan waktu yang hilang akibat pengisian bahan bakar pada alat muat tidak terjadi karena pengisian bahan bakarnya dilakukan pada saat ganti gilir kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi tempat kerja terhadap produktivitas alat mekanis yaitu kondisi lapangan, vegetasi, jenis material, kondisi front penambangan, iklim, pola muat, kemiringan jalan, jarak dan keadaan jalan angkut.
2. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat muat dan alat angkut dengan tipe Excavator Komatsu Pc 200 dan Dumptruck HINO FM260TI adalah efisien
3. Kondisi tempat kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas alat mekanis, karena apabila medan kerja buruk akan mengakibatkan peralatan mekanis sulit untuk dapat dioperasikan secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama:

1. Bapak Ir. Mokhtar Yunus selaku Manager Divisi Operasi pada PT. Wijaya Karya Bitumen.
2. Bapak Amirudin Maud selaku Koordinator QSHE sekaligus sebagai pembimbing pada PT. Wijaya Karya Bitumen.

DAFTAR PUSTAKA

Almeida, Efigenia. Maia. Alves. 2011. Kajian teknis alat gali muat dan alat angkut dalam upaya memenuhi sasaran produksi pengupasan lapisan tanah penutup pada penambangan batubara di PT. Yustika utama energi Kalimantan Timur. UPN Veteran, Yogyakarta.



- Diharjo, M.S.D., Widodo, S., Budiman, A.A., 2017. Analisis Perbandingan Kadar Air di Tambang A dan F pada PT. WIKA Bitumen Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 5 (1): 29 – 34.
- Fatena. 2002. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Graha, D. S. 2012. *Aspal*. Banten Mahar Regency.
- Hadiwisastra. 2009. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*. 19 (1): 49-57. Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI: Bandung.
- Hairun, H., Husain J.R., Bakri, H. 2016. Sinkronisasi Alat Angkut dan Alat Muat terhadap Target Produksi Aspal pada PT. Wijaya Karya Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 4 (1): 23 – 27.
- Lesmana, Y. 2010. Analisis Produktivitas Alat Muat Shovel Liebherr R996 terhadap Tiga Jenis Alat Angkut Yang berbeda (Liebherr T282, Euclid EH4500 dan Cat 789B) di Pit Bendili PT. Kaltim Prima Coal. Bandung. Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- Nurhakim. 2005. *Buku Panduan Kuliah Lapangan Edisi ke II*. Banjarbaru Universitas Lambung Mangkurat.
- Prodjosumarto, P. 1993. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.
- Sukirman. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung. Nova.
- Wedhanto, S. 2009. *Alat Berat dan Pemindahan Tanah Mekanis*. Malang. Diktat Kuliah Untuk Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Malang (UM).