

Analisis Produktivitas Alat Angkut *Dump Truck* Liugong DW90A dan Hino 500 pada *Product Coal Stockpile* PT. Victor Dua Tiga Mega Site Luwe Hulu Kab. Barito Utara Prov. Kalimantan Tengah

(*Analysis of The Hauler Equipment Dump Truck Liugong DW90A and Hino 500 at the Product Coal Stockpile PT. Victor Dua Tiga Mega Site Luwe Hulu Kab. North Barito, Central Kalimantan Province*)

Gokma Rohartama Gultom¹, Agus Winarno², Rety Winonazada³ Windhu Nugroho⁴ Henny Magdalena⁵

Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman¹²³⁴⁵
gokma.gultom8009@gmail.com a.winarno@ft.unmul.ac.id

Abstrak

Produktivitas alat angkut adalah besarnya produksi yang dapat dicapai dalam kenyataan kerja alat angkut berdasarkan kondisi yang dicapai saat ini. Ada beberapa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi batubara diantaranya alat angkut tidak dalam kondisi baru sehingga sering mengalami *breakdown* dan perbaikan ditengah kegiatan produksi yang sedang berlangsung. Selain itu hal ini juga disebabkan oleh beberapa faktor seperti ketidakserasian kerja alat angkut, waktu kerja yang tidak optimal dan efisiensi kerja alat mekanis. Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu dengan pendekatan masalah yang berupa pengambilan bahan, baik berupa dasar teori maupun data-data objek yang diamati secara langsung dilapangan. Sehingga dilakukan dalam beberapa tahapan yang meliputi tahap pra lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka diperoleh produktivitas teoritis, alat angkut jenis Hino 500 dan Liugong secara berturut turut adalah 21 m³/Jam dan 25 m³/Jam. Produktivitas aktual alat angkut Hino 500 dan Liugong secara berturut turut adalah 5 m³/Jam dan 7 m³/Jam.

Kata Kunci: Produktivitas, alat angkut, batubara

Abstract

The productivity of hauling equipment is defined as the amount of production that can be achieved under actual working conditions based on the current performance of the equipment in the field. The failure to achieve coal production targets is influenced by several factors, including the condition of the hauling equipment, which is no longer new and therefore frequently experiences breakdowns and requires repairs during ongoing production activities. In addition, other contributing factors include the lack of synchronization between equipment (match factor), suboptimal working time, and low efficiency of mechanical equipment. The method used in this study is a problem-solving approach through data collection, including both theoretical foundations and primary data obtained directly from field observations. The research was conducted in several stages, namely the pre-field stage, field stage, and post-field stage. Based on the analysis, the theoretical productivity of the hauling equipment, namely Hino 500 and Liugong, is 21 m³/hour and 25 m³/hour, respectively. Meanwhile, the actual productivity of the Hino 500 and Liugong hauling equipment is 5 m³/hour and 7 m³/hour, respectively.

Keywords: Productivity, Hauler, Coal

PENDAHULUAN

PT. Victor Dua Tiga Mega (VDTM) adalah Perusahaan pertambangan dalam bidang Batubara. PT. Victor Dua Tiga mega berada di Luwe Hulu, Kecamatan Lahai Barat, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. VDTM melakukan penambangan batubara menggunakan sistem penambangan terbuka atau biasa dikenal *open pit*. Penambangan batubara terdiri dari pengupasan tanah penutup (*overburden*) dan kemudian dilakukan penggalian dan pengangkutan batubara.

Perusahaan ini pada lokasi *Product Coal Stockpile* tersebut menggunakan alat *excavator* yang berjenis Liugong 950e sebagai alat gali dan Liugong DW90A serta Hino 500 sebagai alat angkut. Ketiga jenis alat tersebut digunakan untuk mendukung kegiatan produksi supaya perusahaan mampu mencapai target produksi. Namun dalam pelaksanaannya sering terjadi berbagai kendala teknis maupun non teknis

yang dimana dapat mempengaruhi produktivitas kedua jenis alat tersebut.

Dalam pelaksanaannya, operasional di area *crusher Product Coal Stockpile* masih menghadapi beberapa permasalahan di lapangan, seperti keterbatasan kondisi area kerja, adanya waktu tunggu antar alat, kondisi jalan hauling yang bervariasi, serta gangguan mekanis pada unit alat yang menyebabkan ketersediaan alat tidak selalu optimal. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya waktu edar alat, menurunnya efektivitas kerja, serta menyebabkan produktivitas pemuatan dan pengangkutan batubara belum sesuai dengan target yang direncanakan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan alat gali dan alat angkut di lokasi *Product Coal Stockpile*, untuk mengetahui produktivitas dari alat muat dan alat angkut di *Product Coal Stockpile*.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu dengan pendekatan masalah yang berupa pengambilan bahan, baik berupa dasar teori maupun data-data objek yang diamati secara langsung di lapangan. Sehingga dilakukan dalam beberapa tahapan yang meliputi tahap pra lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan.

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data di lapangan dilakukan dengan observasi dan pengamatan langsung di lapangan dan juga data yang didapatkan dari perusahaan, adapun data-data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Data primer diantaranya 1

1. *cycle time*
2. *fill factor*
3. dokumentasi lapangan

sedangkan data sekunder diantaranya adalah

1. ketersediaan alat,
2. spesifikasi alat, dan
3. peta kondisi aktual *Product Coal Stockpile*.

Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan, diantaranya:

1. *Cycle Time*

Menurut Winarno (2018), merupakan penjumlahan dari waktu mengatur posisi, waktu isi muatan, waktu angkut muatan, waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan, waktu tumpah, waktu kembali kosong. Waktu edar alat angkut dapat dinyatakan dalam persamaan.

$$CTa = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6$$

Keterangan: CTa = Total waktu edar alat angkut (detik).
CTa = Total waktu edar alat angkut (detik).
Ta1 = Waktu *manuver loading* (detik).
Ta2 = Waktu *loading* (detik).
Ta3 = Waktu *hauling* (detik).
Ta4 = Waktu *manuver dumping* (detik).
Ta5 = Waktu *dumping* (detik).
Ta6 = Waktu *hauling empty* (detik).

2. *fill factor*

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas baku alat yang dinyatakan dalam persen (%).

$$FP = \frac{VN}{VB} \times 100\%$$

Keterangan: Fp = Faktor pengisian *bucket* alat muat (%)
Vn = Kapasitas nyata atau volume nyata *bucket* alat muat (m³ atau ton)
Vb = Kapasitas teoritis atau volume teoritis *bucket* alat muat (m³ atau ton)

3. Ketersediaan alat mekanis

Tingkat ketersediaan dan pemakaian efektif alat dapat menjadi salah satu parameter dari efisiensi penggunaan alat yang telah beroperasi. Ketersediaan alat dikatakan baik apabila sesuai dengan aturan Keputusan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K tentang pedoman pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik.

a. *Mechanical Availability (MA)*

Suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari alat yang sedang dipergunakan.

$$MA = \frac{w}{w+R} \times 100\%$$

b. *Physical Availability* (PA)

Merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan.

$$PA = \frac{w+s}{w+r+s} \times 100\%$$

c. *Use of Availability* (UA)

Menyatakan berapa persen waktu yang dipergunakan oleh suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat digunakan (*available*).

$$UA = \frac{w}{w+s} \times 100\%$$

d. *Effective Utilization* (EU)

Menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$$

4. Produktivitas alat angkut

Perhitungan untuk produktivitas alat angkut adalah sebagai berikut:

$$P = C \times \frac{60}{cmt} \times Et \times M$$

Keterangan: P = Produksi per jam (m³ /h; yd³ /hr)

Et = Efisiensi kerja

M = Jumlah alat angkut

C = Produksi 1 siklus

dimana, n = *Number of cycles required for loader to fill dump truck*

q1 = *Kapasitas bucket alat gali-muat (m³, yd³)*

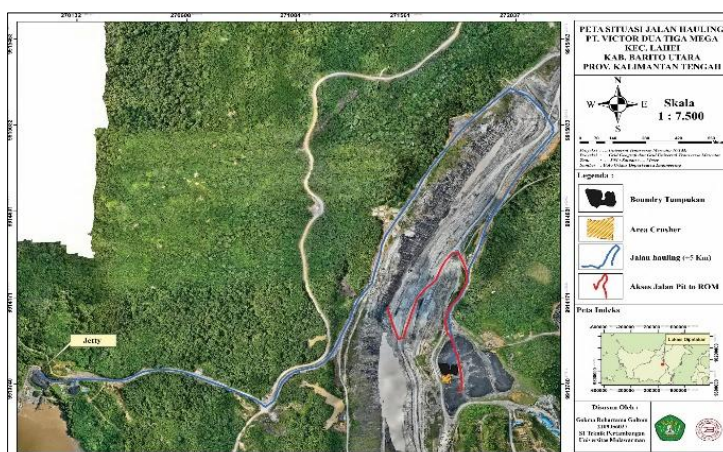
K = *Bucket fill factor*

Cmt = *Cycle time alat angkut (menit)*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

Secara administratif PT Victor Dua Tiga Mega, Desa Luwe Hulu, Kecamatan Lahei Barat, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. Lokasi penelitian dapat dicapai dengan rute dari Jakarta menggunakan pesawat terbang menuju Banjarmasin selama kurang lebih 1 jam 30 menit. Dari Banjarmasin menggunakan pesawat terbang ke Bandara Haji Muhammad Sidik dengan waktu tempuh 1 jam, atau menggunakan jalan darat dengan waktu 11 jam. Dari Muara Teweh menuju lokasi penelitian (Luwe Hulu) dapat ditempuh dengan menggunakan speedboat selama 1 jam 30 menit.



Gambar 1. Peta Situasi *Product Coal Stockpile*

Luas area *Product Coal Stockpile* sebesar ± 7.69 ha, *stockpile ROM* menjadi tempat penimbunan sementara batubara yang di angkut dari pit sebelum dibawa ke *jetty*. Batubara yang di *Product Coal Stockpile* dilakukan proses *crushing* untuk mereduksi ukuran rata rata sebesar -0.20 mm sampai 50 mm sesuai dengan masing masing seam.

Setelah mataerial telah mencapai ukuran yang diinginkan selanjutnya material dimuat dengan menggunakan *excavator* dan dibawa dengan menggunakan alat angkut Liugong dan Hino 500. Sistem penimbunan yang digunakan dalam *Product Coal Stockpile* adalah FIFO (*First In First Out*) merupakan

sistem pengelolaan batubara yang mengutamakan pengambilan material berdasarkan urutan waktu penimbunan. Jarak dari pit menuju *Product Coal Stockpile* sebesar ± 1.500 m. Sebelum keluar dari area *Product Coal Stockpile* dilakukan penimbangan guna mengetahui jumlah material yang keluar dari area *Product Coal Stockpile*. Material dari *Product Coal Stockpile* menuju *jetty* melewati jalan *hauling* dengan jarak ± 4.900 m. Jalan *hauling* yang dilalui oleh alat angkut mengitari area pit serta melintasi wilayah permukiman warga, sehingga dapat berpotensi menimbulkan bahaya dan dapat menyebabkan penambahan waktu edar (*cycle time*) pada alat angkut tersebut. Sepanjang jalan *hauling* tersebut terlihat pada peta yang dimana kondisi jalan tersebut dipenuhi dengan vegetasi. *Jetty* PT. Victor Dua Tiga Mega memiliki luas area sebesar 0.47 ha. Pada area *jetty* terdapat alat *support* seperti *bulldozer* berjenis Liugong sebanyak 3 unit, dan *belt conveyor* sepanjang 275 m.

Waktu Edar

Waktu edar (*cycle time*) mengacu pada waktu yang dibutuhkan suatu alat atau unit untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Waktu edar (*cycle time*) digunakan untuk menghitung produktivitas pada unit *dump truck* yang dimana pada saat melakukan loading dari *Product Coal Stockpile* ke *jetty*.

Tabel 1. Waktu Edar Alat Angkut

Waktu Edar	Alat Angkut		Satuan
	Liugong DW90A	Hino 500	
<i>Manuver Load</i>	30,43	26,35	detik
<i>Loading</i>	154,55	149,96	detik
<i>Travel Go To Weighing Equipment</i>	91,66	93,75	detik
<i>Weighted</i>	28,79	32,47	detik
<i>Travel Loaded</i>	857,33	829,79	detik
<i>Manuver Dumping</i>	33,00	32,07	detik
<i>Dumping</i>	37,13	40,46	detik
<i>Travel Empty</i>	746,53	715,29	detik
<i>Delay</i>	122,26	131,86	detik
Total	2101,67	2052,00	detik
	35,03	34,20	Menit

Waktu edar alat angkut Liugong DW90A dan Hino 500 diperoleh dari penjumlahan semua parameter dan memperoleh hasil untuk Liugong sebesar 35,03 menit, dan untuk Hino 500 sebesar 34,20 menit. Dimana jarak tempuhnya adalah $\pm 4,9$ km.

Fill Factor

Menurut Peurifoy (2006), faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas baku alat yang dinyatakan dalam persen (%). Adapun hasil dari *bucket fill factor* dapat dilihat pada Tabel berikut: Menurut Komatsu (2007), faktor pengisian *bucket* alat muat (%), dari kapasitas nyata atau volume nyata *bucket* alat muat (m^3 atau ton), dibagi kapasitas teoritis atau volume teoritis *bucket* alat muat (m^3 atau ton) dalam satuan persen.

Tabel 2. Fill Factor

Jenis Unit	Fill Factor
Liugong DW90A	100%
Hino 500	100%



Gambar 2. *Bucket Fill Factor vessel DT Hino*

Fill Factor dump truck Liugong DW90A dan Hino 500 sebesar 100%, hal ini dikarenakan material yang di *loading* merupakan batubara yang sudah berada di area *Product Coal Stockpile* sehingga tidak mengalami kesulitan saat melakukan *loading*.

Ketersediaan Alat

Menurut Partanto (1983), ketersediaan alat merupakan ukuran yang menggambarkan kondisi operasional alat mekanis. Suatu alat dinilai dalam kondisi baik apabila tingkat ketersediaannya berada pada kisaran 83–92%, dikategorikan sedang jika berada pada rentang 75–83%, dinilai kurang baik apabila berkisar antara 67–75%, dan termasuk dalam kategori buruk apabila nilainya berada di bawah 67%.

Tabel 3. Ketersediaan Alat

Jenis Unit	W Kerja (Jam)	W Repair (Jam)	W Standby (Jam)	PA (%)	MA (%)	UA (%)	EU (%)
<i>Dump Truck</i> Liugong 503	106	269,30	368,68	64	28	22	14
<i>Dump Truck</i> Liugong 517	74	432,00	238,02	42	15	24	10
<i>Dump Truck</i> Liugong 504	221	39,20	483,85	95	85	31	30
<i>Dump Truck</i> Liugong 501	143	223,00	378,02	70	39	27	19
<i>Dump Truck</i> Hino 246	230,80	27,90	485,30	96	89	32	31
<i>Dump Truck</i> Hino 209	20	529,80	194,20	29	4	9	3

Ketersediaan alat mekanis *physical availability* (PA) yang paling besar yaitu Hino 500 dengan nomor lambung 246 sebesar 96% dan yang paling kecil adalah Hino 500 dengan nomor lambung 209 sebesar 29%. Pada *mechanical availability* didapatkan nilai paling besar pada Hino 500 dengan nomor lambung 246 sebesar 89% dan paling kecil pada Hino 500 dengan nomor lambung 209 sebesar 4%. Pada *Use of Availability* (UA) didapatkan nilai paling besar pada Hino 500 dengan nomor lambung 246 sebesar 32% dan paling kecil pada Hino 500 dengan nomor lambung 209 sebesar 9%. Pada *Effective Utilization* (EU) didapatkan nilai paling besar pada Hino 500 dengan nomor lambung 246 sebesar 31% dan paling kecil pada Hino 500 dengan nomor lambung 209 sebesar 3%. Alat angkut Liugong 517 memiliki nilai *effective utilization* (EU) yang rendah, yaitu sebesar 10%, sedangkan Hino 209 sebesar 3%. Rendahnya nilai EU tersebut disebabkan oleh waktu kerja yang terbatas, di mana Liugong 517 hanya mencatat waktu kerja sebesar 74 jam akibat waktu perbaikan yang cukup besar, yaitu 432 jam. Kondisi serupa juga terjadi pada *dump truck* Hino 209 yang memiliki waktu kerja sebesar 20 jam dengan waktu perbaikan sebesar 529,80 jam. Selain itu, *dump truck* Liugong 501 dan Hino 246 memiliki waktu *standby* yang cukup tinggi, sehingga turut berkontribusi terhadap rendahnya nilai EU pada kedua unit tersebut.

Produktivitas Alat

Produktivitas adalah ketercapaian unit berproduksi dalam satu jam. Produktivitas sangat penting untuk mencapai target pada pengangkutan batubara dari *Product Coal Stockpile* ke *jetty* pada PT. Victor Dua Tiga

Mega. Produktivitas alat angkut menggunakan rumdiperoleh dari kapasitas *bucket*, *fill factor*, efisiensi kerja, dan waktu edar (*cycle time*).

Tabel 4. Produktivitas Alat Angkut

Jenis Unit		Produktivitas (m ³ /Jam)	
		Teoritis (m ³ /Jam)	Aktual (m ³ /Jam)
Alat Angkut	Hino 500	21	5
	Liugong	25	7

Berdasarkan hasil perhitungan alat angkut didapatkan produktivitas alat angkut jenis Hino 500 yang dimana dengan kapasitas *vessel* 26 m³ dan *fill factor* 95%, sebesar efisiensi kerja 65% maka didapatkan hasil dari produktivitas *dump truck* secara teoritis yang berjenis Hino 500 sebesar 21 m³/jam. Produktivitas alat angkut jenis Liugong DW90A yang dimana dengan kapasitas *vessel* 32 m³, dan *fill factor* 95%, efisiensi kerja 65%, maka di dapatkan hasil dari suatu produktivitas secara teoritis *dump truck* yang berjenis Liugong DW90A sebesar 25 m³/jam.

Produktivitas aktual alat gali beserta alat angkut diperoleh dengan menggunakan formulasi yang sama. Namun parameter efisiensi kerja mengikuti kondisi aktual dimana diperoleh efisiensi kerja aktual alat angkut jenis Liugong dan Hino secara berturut turut adalah sebesar 18% dan 17%. Berdasarkan parameter tersebut maka diperoleh produktivitas aktual alat angkut jenis Liugong dan Hino secara berturut turut sebesar 7 M³/jam dan 5 m³/jam.

KESIMPULAN

Produktivitas teoritis alat angkut jenis Hino 500 dan Liugong secara berturut turut adalah 21 m³/Jam dan 25 m³/Jam. Sedangkan, produktivitas aktual alat angkut Hino 500 dan Liugong secara berturut turut adalah 5 m³/Jam dan 7 m³/Jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada perusahaan yang telah mengizinkan dan membimbing penulis selama melakukan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, Bapak Dr. Ir. Agus Winarno S.T., M.T dan Ibu Rety Winonazada, S.T., M.T., dan kepada semua pihak yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi hingga jurnal ini dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya., Ridho, Yovanda., Dedi. 2025 *Yansen Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Pengangkutan Batubara* di PT Lematang Coal Lestari (LCL), Vol.3 No 9
- Akhramdani., Reni, Arisanti., Dedi, Yansen. 2025 Analisis Produktivitas Batubara Alat Gali Muat Excavator Caterpillar 345 dan Alat Angkut Dump Truck Axors di PT Dizamatra Powerindo Site Lahat Sumatera Selatan, Vol.3 No 9.
- Indonesianto, Yanto. 2008. "Pemindahan Tanah Mekanis, Program Studi Teknik Pertambangan UPN 'Veteran' Yogyakarta."
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, diunduh pada 3 Juni 2025.
- Komatsu. 2007. *Spesification & Aplication Hanbook Edition 27*. Japan.
- Nichols, Herbert Lownds. 1976. *Moving the Earth-the Workbook of Excavation*
- Pradana, Bagus., Hardianti, Siti., Sepriadi. 2023. *Desain Stockrom Pit 6 PT. Baturona Adimulya, Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan*, Vol 14. No 1
- Peurifoy dan Robert L. 2006. *Construction Planning, Equipment, and Methods*, 7th ed. New York: McGraw-Hill.
- Prodjosumado, P. 1996 *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung.
- Prodjosumado, P. 2000 *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung.
- Putrawiyana, P. 2024. Perhitungan Volume Dengan Permodelan Software Terramodel Terhadap Stockpile Batubara. *Jurnal Teknik Pertambangan (JTP)*, Vol. 24, No.1 (1).

- Rochmanhadi. 1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaanya*, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Rostiyanti. S.F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi I*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sarmidi., Nuryanneti, Indra., Prayoga, Rego. 2023. Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Excavator Volvo 480 Dan Alat Angkut Dump Truck Volvo 400 Pada Penambangan Batubara Di PIT 2 Tambang Banko Barat PT. Bukit Asam Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains (JITS)*, Vol. 1 No. 2
- Supriatna, S., dan Rustandi, E., 1995, *Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, Indonesia.
- Tenriajeng, Andi, T 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Penerbit Gunadarma.
- Winarno, Agus., Hendra, Amijaya., Agung, Harijoko. 2019. Karakteristik Batubara Formasi Pulaubalang Dan Balikpapan Cekungan Kutai Bawah, Kalimantan Timur. *Jurnal Geosapta* Vol. 5 No.1 (57).
- Winarno, Eddy., inmarlinianto., Suretno, aldi. 2018. Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Overburden, *Jurnal Teknologi Pertambangan*, vol. 4, no. 2