

PENGAMATAN PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT PADA KEGIATAN *OVERBURDEN REMOVAL* DAN *COAL GETTING*

(OBSERVATION OF THE PRODUCTIVITY OF LOADING AND TRANSPORTING EQUIPMENT IN *OVERBURDEN REMOVAL* AND *COAL GETTING* ACTIVITIES)

I Putu Putrawiyanta^{1*}, Romualdo Nadeak¹, Immanuel Nababan¹

¹ Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

*Korespondensi E-mail: iputuputrawiyanta@mining.upr.ac.id

Abstrak

Pemindahan tanah penutup dan batubara tentu memerlukan alat mekanis berupa *excavator* dan *dump truck* dalam ketercapaian produksinya. Untuk target produksi *overburden* yang direncanakan pada PT. Satria Alam Manunggal pada bulan Juni 2023 yaitu sebesar 287.276 bcm sedangkan untuk batubara yaitu sebesar 45.665 ton. Namun pada pengamatan yang dilakukan di bulan tersebut produksi OB maupun batubara tidak tercapai dikarenakan beberapa faktor. Diantaranya pengaruh hujan, front yang sempit, dan juga faktor keserasian alat gali muat dengan alat angkut. Tujuan dari pengamatan ini yaitu untuk meningkatkan produktivitas alat gali muat dan angkut dengan mempertimbangkan dan memperbaiki faktor-faktor penghambat pada kegiatan produksi. Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada bulan Juni 2023 di PT. Satria Alam Manunggal didapat hasil perhitungan keserasian alat < 1, artinya pada alat loading *excavator* hanya bekerja kurang dari 100% sehingga menyebabkan adanya waktu tunggu pada alat loading *excavator*. Dalam hal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya produksi. Dengan adanya optimalisasi pada alat mekanis tersebut, diharapkan dapat menjadikan kegiatan penambangan agar lebih optimal sehingga didapat ketercapaian produksi baik pada pengupasan OB maupun produksi batubara.

Kata kunci: Produktivitas, Waktu Edar, Area Penimbunan, Faktor Penghambat

Abstract

Moving overburden and coal certainly requires mechanical equipment in the form of excavators and dump trucks to achieve production. For the planned Overburden Production Target at PT. Satria Alam Manunggal in June 2023 is 287,276 bcm while for coal it is 45,665 tons. However, during observations made in that month, OB and coal production was not achieved due to several factors. These include the influence of rain, narrow fronts, and also factors such as the compatibility of loading and digging equipment with transportation equipment. The aim of this observation is to increase the productivity of loading and hauling equipment by considering and improving inhibiting factors in production activities. From the results of observations carried out in June 2023 at PT. Satria Alam Manunggal obtained a tool compatibility calculation result of <1, meaning that the excavator loading tool only worked less than 100%, causing waiting time for the excavator loading tool. In this case, it is one of the factors that causes production to not be achieved. By optimizing these mechanical tools, it is hoped that mining activities can be more optimal so that production can be achieved both in OB stripping and coal production.

Keywords: Productivity, Cycle time, Stock Rom, Inhibitory Factor

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan pertambangan, target produksi merupakan tujuan utama, tercapainya target produksi ditentukan oleh produksi dan produktivitas tambang setiap harinya, produktivitas peralatan dalam kegiatan pertambangan batubara adalah ukuran efisiensi operasional dari peralatan yang dipakai dalam menggali, memuat, dan mengangkut *overburden* (OB) dari lokasi penambangan ke disposal dan batubara dari lokasi penambangan ke tempat pengolahan. Produktivitas ini sangat penting karena akan mempengaruhi efisiensi, biaya, dan hasil produksi keseluruhan dalam industri

penambangan batubara. Kegiatan pengupasan OB adalah proses yang sangat berpengaruh terhadap ketercapaian target suatu produksi penambangan batubara. Disamping itu produksi batubara juga harus tetap diperhatikan, stripping ratio adalah acuan untuk target yang sudah ditentukan agar perusahaan tidak akan mengalami kerugian. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui seberapa efektif kegiatan pembuangan dan pembuangan tailing serta pengangkutan batubara dan langkah-langkah apa yang diambil untuk mengoptimalkan kegiatan tersebut.

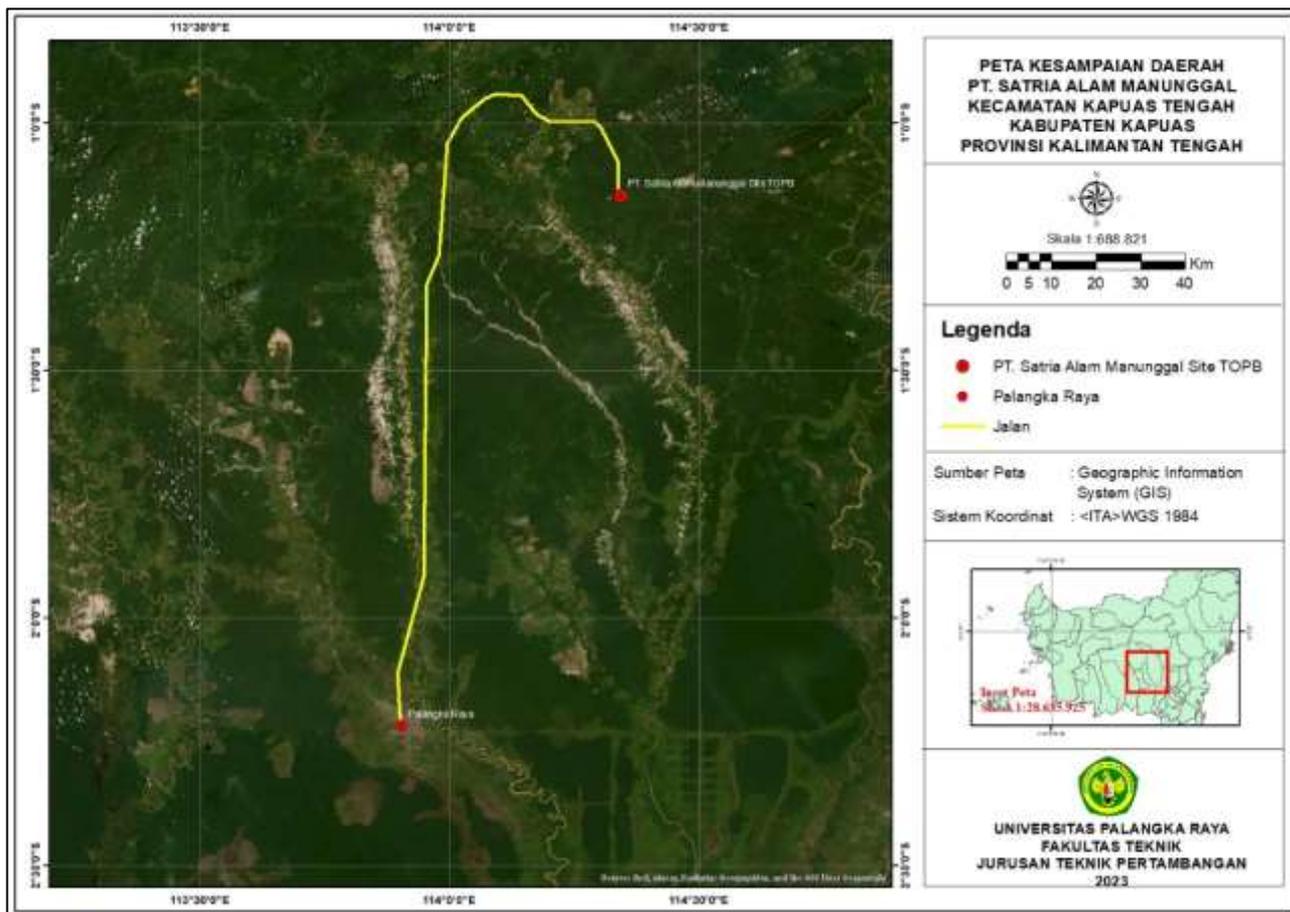
Beberapa parameter dapat menghalangi peralatan pemuatan, dan pengangkutan PT. Satria Alam Manunggal mencapai produktivitas meliputi

waktu siklus alat, ketinggian perataan, kondisi depan kerja, efisiensi kerja, hujan, waktu spot (pergerakan depan), pola pembebanan, perubahan shift kerja. Berdasarkan hasil pengamatan penulis, terdapat beberapa faktor utama penyebab ketidaktercapainya produksi di PT. Satria Alam Manunggal diantaranya, kondisi hujan yang sering turun, kurang serasinya komposisi alat mekanis yang digunakan (match factor), rendahnya efisiensi kerja, tunggu pada alat dan kondisi geometri jalan angkut yang kurang baik.

Produksi merupakan suatu kegiatan yang menghasilkan barang dari proses yang dilakukan, dalam pertambangan produksi adalah mengangkut material dari dalam bumi sehingga menghasilkan suatu bahan galian berharga yang dapat diolah ke tahap selanjutnya. Sedangkan produktivitas adalah kelancaran alat-alat yang digunakan dalam tahapan proses produksi. Produksi akan tercapai apabila produktivitas alat bekerja dengan baik dan efisien (Putrawiyanta, 2024).

Waktu edar / waktu siklus atau biasa disebut dengan cycle time adalah waktu yang dibutuhkan oleh suatu alat dalam menghasilkan daur kerja. Semakin kecil waktu edar alat maka semakin tinggi produksi yang dihasilkan. Waktu edar pada alat gali muat terdiri dari waktu alat menggali, mengayuh dalam kondisi bermuatan, menumpah material, dan mengayuh dalam kondisi kosong. Cycle time pada alat angkut merupakan waktu alat diisi sampai penuh oleh alat gali muat, mengangkut dengan kondisi berisi, mengambil posisi untuk dumping, dumping (menumpah), lalu kembali ke front kerja dalam kondisi kosong dan mengambil posisi untuk dimuat kembali.

Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui produktivitas alat bongkar muat lapangan. Observasi ini dapat dijadikan acuan bagi PT. Satria Alam Manunggal mengoptimalkan produktivitas peralatan pemuatan dan pengangkutan pada aktivitas pengupasan OB dan penambangan batubara.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Year	Rain Falls (mm)												Total
	Jan 31	Feb 28	Mar 31	Apr 30	May 31	Jun 30	Jul 31	Aug 31	Sep 30	Oct 31	Nov 30	Dec 31	
2016	358,6	272,1	230,6	445,6	236,5	211,6	155,8	123,0	258,0	646,9	312,5	385,5	3.637
2017	614,5	224,1	530,0	309,5	318,9	188,4	360,0	534,3	438,5	270,1	581,5	428,9	4.799
2018	252,0	297,0	384,0	463,0	222,0	90,0	61,8	23,0	164,1	305,6	352,1	289,1	2.904
2019	484,0	316,0	252,0	656,0	312,5	311,5	154,0	278,7	42,8	442,0	385,0	455,9	4.090
2020	270,0	487,5	440,5	679,7	291,5	203,8	365,8	200,5	164,1	305,6	352,1	289,1	4.050
2021	421,8	250,9	404,4	74,9	431,3	182,4	163,4	350,3	416,7	261,6	390,9	293,0	3.642

Gambar 2. Gambar Tabel Curah Hujan Daerah Penambangan PT. Satria Alam Manunggal

2. Metode

PT. Satria Alam Manunggal merupakan Perusahaan Kontraktor yang bergerak di bidang Pertambangan Batubara site Telen Orbit Prima (TOP). PT. SAM terletak di desa Buhut Jaya, Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah. PT. SAM berada pada elevasi 90m diatas permukaan laut, di daerah sekeliling areal penambangan terdapat sungai dan di sebelah barat sampai utara, di sebelah utara juga terdapat areal dumping bank soil untuk keperluan reklamasi. Di bagian selatan terdapat kolam pengendapan air dari pompa yang berasal dari sump sedangkan di sebelah timur terdapat areal Disposasi dan juga areal bekas penambangan yang cukup luas. Untuk secara keseluruhan berjarak 500 m dari areal penambangan masih terdapat areal hutan dengan ekosistem yang sangat alami, dibuktikan dengan banyaknya hewan dan juga kondisi pohon yang cukup baik.

Penelitian kuantitatif dilakukan dengan metode observasi langsung dilapangan dengan teknik pengambilan data melalui prosedur penelitian yang mencakup:

a) Studi Literatur

Mengumpulkan pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian, yang dapat diperoleh dari: Instansi terkait; Perpustakaan; Brosur-brosur; dan informasi-informasi lainnya.

b) Pengamatan di Lapangan

Dilakukan dengan melakukan peninjauan aktual langsung kelapangan dan memperhatikan kondisi peralatan kerja secara nyata tentang kegiatan yang dilakukan.

c) Pengambilan Data

Proses pengumpulan data penelitian baik secara langsung maupun tidak, yaitu melalui:

1. Data Primer, yaitu data yang didapat langsung dari lapangan hasil pengamatan (cycle time alat gali muat dan angkut; bucket fill factor; swell factor; densitas loose material; kondisi dan profil jalan angkut).

2. Data sekunder, yaitu data yang tersedia dalam bentuk publikasi.

Mengunjungi otoritas terkait untuk mendapatkan data ini (data waktu siklus aktual untuk peralatan pemuatan dan pengangkutan, data laju pengisian aktual, data kondisi material untuk menentukan kepadatan material, data faktor sumber aktual di lokasi, lokasi pemuatan).

Data lokasi pembuangan untuk menentukan jarak pengangkutan, data efisiensi tenaga kerja, data produktivitas peralatan pemuatan dan pengangkutan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut pada Kegiatan Pengupasan Overburden



Gambar 3. Gambaran Situasi Lokasi Pengamatan

• Produktivitas Alat Gali Muat

Dari hasil pengamatan dilapangan dengan data yang didapatkan maka didapatkan produktivitas alat gali muat pada kegiatan pengupasan OB sebagai berikut:

Diketahui:

$$CT_m = 0,37 \text{ Menit}$$

$$K_b = 3,1 \text{ bcm}$$

$$B_{ff} = 120\%$$

$$S_f = 0,89$$

$$E_{ff} = 73\%$$

Maka didapat Produktivitas Alat :

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_m} \right) \times kb \times bff \times sf \times eff \right)$$

$$Q = \left(\left(\frac{60}{0,37} \right) \times 3,1 \times 120\% \times 0,89 \times 73\% \right)$$

$$Q = 391,92 \text{ bcm/Jam}$$



Gambar 4. Komatsu PC 500

• Produktivitas Alat Angkut

Diketahui:

$$CT_a = 15,36 \text{ menit}$$

$$n = 4 \text{ kali pengisian}$$

$$K_b = 3,1 \text{ bcm}$$

$$S_f = 0,89$$

$$B_{ff} = 120\%$$

$$E_{ff} = 73\%$$

Maka didapat produktivitas alat:

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_a} \right) \times n \times kb \times bff \times sf \times eff \right)$$

$$Q = \left(\left(\frac{60}{15,36} \right) \times 4 \times 3,1 \times 120\% \times 0,89 \times 73\% \right)$$

$$Q = 37,76 \text{ bcm/jam}$$



Gambar 5. DT Scania P410XT

3.2 Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut pada Kegiatan Penggalian Batubara

• Produktivitas Alat Gali Muat

Dari hasil pengamatan dengan data yang didapatkan maka didapatkan produktivitas alat

gali muat pada kegiatan penggalian batubara sebagai berikut:

Diketahui:

$$CT_m = 0,28 \text{ menit}$$

$$K_b = 1,8 \text{ bcm}$$

$$B_{ff} = 62\%$$

$$S_f = 0,74$$

$$E_{ff} = 68\%$$

$$\text{Densitas batubara} = 1,3$$

Maka didapat produktivitas alat:

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_m} \right) \times kb \times bff \times sf \times eff \right)$$

$$Q = \left(\left(\frac{60}{0,28} \right) \times 1,8 \times 62\% \times 0,74 \times 68\% \right)$$

$$Q = 120,33 \text{ bcm/ jam}$$

$$Q = 120,33 \times 1,3 = 156,429 \text{ ton/jam}$$

• Produktivitas Alat Angkut

Diketahui:

$$CT_a = 48,88 \text{ menit}$$

$$n = 18 \text{ kali pengisian}$$

$$K_b = 1,8 \text{ bcm}$$

$$B_{ff} = 120\%$$

$$E_{ff} = 73\%$$

$$\text{Densitas batubara} = 1,3$$

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_a} \right) \times n \times kb \times bff \times sf \times eff \right)$$

$$Q = \left(\left(\frac{60}{48,88} \right) \times 18 \times 1,8 \times 62\% \times 75\% \right)$$

$$Q = 18,49 \text{ bcm/jam}$$

$$Q = 18,49 \times 1,3 = 24 \text{ ton/jam}$$

3.3 Faktor Keserasian

• Faktor Keserasian Komatsu PC 500 dengan DT SCANIA P 410 XT

Diketahui:

$$N_a = 7$$

$$CT_m = 0,37 \text{ menit}$$

$$n = 4$$

$$N_m = 1$$

$$CT_a = 15,36 \text{ menit}$$

$$MF = \frac{N_a \times CT_{\text{muat}} \times n}{N_m \times CT_{\text{angkut}}}$$

$$MF = \frac{7 \times 0,37 \times 4}{1 \times 15,36}$$

$$MF = 0,87 < 1$$

Faktor keserasian < 1 artinya alat *loading* hanya bekerja kurang dari 100% dan pada alat

angkutan bekerja sepenuhnya 100%. Dalam hal ini dapat dilihat tidak adanya *match* antara kedua alat mekanis sehingga ada waktu tunggu pada alat *loading*. Didapat waktu tunggu alat gali muat sebagai berikut:

$$W_{tm} = \left(\left(\frac{CTa \times Nm}{Na} \right) - CTm \times n \right)$$

$$W_{tm} = \left(\left(\frac{15,36 \times 1}{7} \right) - 0,37 \times 4 \right)$$

$$W_{tm} = 0,71 \text{ menit}$$

• Faktor Keserasian Komatsu PC 300 dengan DT SCANIA P 380

Diketahui:

$$Na = 6$$

$$CTm = 0,28 \text{ menit}$$

4. Simpulan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, alat gali muat KOMATSU PC 500 (SAEX 5501) memiliki produktivitas *overburden* sebesar 391,92 bcm/jam. Dan alat angkut DT SCANIA P 410 XT dengan KOMATSU PC 500 (SAEX 5501) memiliki produktivitas *overburden* sebesar 37,76 bcm/jam dengan jarak 1,75 km dari front ke disposal, berdasarkan pengamatan yang dilakukan, alat gali muat KOMATSU PC 300 (SAEX 5501) memiliki

Daftar Pustaka

- Anisari, R. 2016. Produktivitas Alat Muat Dan Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 Fleet D PT. Jhonlin Baratama Jobsite Satui Kalimantan Selatan. *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga*, 16(1), 77-81.
- Isgianda, F., Sumarya, S., & Prabowo, H. 2018. Evaluasi Biaya Dan Kebutuhan Alat Angkut Dan Alat Muat Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*) Pit B PT. Bina Bara Sejahtera Kecamatan Ulok Kupai, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. *Bina Tambang*, 3(3), 1255-1261.
- Istiqamah, D. A., & Gusman, M. 2020. Kajian Teknis Optimasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan *Overburden* Berdasarkan Efisiensi Biaya Operasional Di Pit Barat PT. Allied Indo Coal Jaya Kota Sawahlunto. *Bina Tambang*, 5(1), 61-73.
- Oemiati, N., Revisdah, R., & Rahmawati, R. 2020. Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*). *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3), 194-207.
- Pramana, G. D. 2016. *Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden Penambangan Batubara PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi* (Doctoral dissertation, UPN" Veteran" Yogyakarta).
- Putrawiyanta, I. P. 2024. Perhitungan Volume Dengan Permodelan Software Terramodel Terhadap Stockpile Batubara: Volume Calculation Using Terramodel Software Modeling On Coal Stockpile. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(1), 1-9.
- Putri, F. A. R. 2020. Optimalisasi Produktivitas Alat Angkut Tambang Pasir. In *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMITAN)* (Vol. 2, No. 1, pp. 437-441)..
- Rifa'i, F. A., & Prabowo, H. 2021. Analisis Investasi Pengadaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut PT. Benal Aiti Bara Perkasa Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Bina Tambang*, 6(5), 232-241.
- Sandeir, E., & Prabowo, H. 2018. Evaluasi Kebutuhan dan Estimasi Biaya Alat Muat Kobelco 380 dan Hitachi 350 Dengan Alat Angkut Scania P360 dan Mercedes Actroz

$$n = 17$$

$$Nm = 1$$

$$CTa = 48,88 \text{ menit}$$

$$MF = \frac{Na \times CT \text{ muat} \times n}{Nm \times CT \text{ angkut}}$$

$$MF = \frac{6 \times 0,28 \times 17}{1 \times 48,88}$$

$$MF = 0,58 < 1$$

MF < 1, artinya alat *loading* hanya bekerja kurang dari 100% dan pada alat angkut bekerja sepenuhnya 100%. Dalam hal ini dapat dilihat tidak adanya *match* antara kedua alat mekanis sehingga ada waktu tunggu pada alat *loading*.

produktivitas coal sebesar 156,429 ton/jam, dan alat angkut DT SCANIA P380 dengan KOMATSU PC 300 (SAEX 5302) memiliki produktivitas coal sebesar 24 ton/jam dengan jarak 5,7 km dari front ke ROM. Angka keserasian alat antara alat gali muat dengan alat angkut < 1. MF <1 artinya alat gali muat bekerja kurang dari 100% dan alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali muat (alat *loading* yang menunggu alat angkut).

4043 Pada Pengupasan *Overburden* PT. Caritas Energi Indonesia Jobsite KBB, Sarolangun. *Journals Mining Engineering: Bina Tambang*, 3(3), 1091-1100.

Sokop, R. M., Arsjad, T. T., & Malingkas, G. 2018. Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (*Excavator*) Dan Alat Angkut (*Dump truck*) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea. *Tekno*, 16(70).

Wijaya, A. R., & Purbasari, D. 2019. Kinerja Alat Muat dan Angkut Pada Pengupasan *Overburden* PT. Bumi Merapi Energi. *Jurnal Pertambangan*, 3(4), 9-17.