

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

I Putu Putrawiyanta

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: iputuputrawiyanta@mining.upr.ac.id

Romualdo Nadeak

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: romualdonadeak3@gmail.com

Immanuel Nababan

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: immanuelnababan356@gmail.com

Abstract: *Often the production target is not achieved at PT. Satria Alam Manunggal is a problem that often occurs, this certainly disrupts the company's work cycle. 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, in research carried out in that month, overburden and coal production was not achieved due to several factors, including the influence of rain, narrow fronts, and also the compatibility factor of loading and digging equipment with transport equipment. From the results of research conducted 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 was one of the factors that caused production to not be achieved. In order to overcome these problems, the Company must make efforts to optimize the performance of mechanical equipment. By optimizing these mechanical tools, it is hoped that mining activities can be more optimal so that production can be achieved both in overburden stripping and coal production.*

Keywords: *Productivity, Cycle Time, Stock Rom, Inhibitory Factor*

Abstrak: Seringnya target produksi tidak tercapai pada PT. Satria Alam Manunggal menjadi permasalahan yang kerap terjadi, hal ini tentunya mengganggu siklus pekerjaan perusahaan. 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 Penelitian yang dilakukan di bulan tersebut Produksi *over burden* maupun Batubara tidak tercapai dikarenakan beberapa faktor, diantaranya pengaruh hujan, *Front* yang sempit, dan juga faktor keserasian alat gali muat dengan alat angkut. Dari hasil penelitian 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. Agar dapat mengatasi masalah-masalah tersebut, Perusahaan harus melakukan upaya optimalisasi pada kinerja alat mekanis. Dengan adanya optimalisasi pada alat mekanis tersebut, diharapkan dapat menjadikan kegiatan penambangan agar lebih optimal sehingga didapat ketercapaian produksi baik pada pengupasan *over burden* maupun produksi batubara.

Kata kunci: : Produktivitas, Waktu Edar, Stok Rom, Faktor Penghambat

PENDAHULUAN

PT. Satria Alam Manunggal merupakan Kontraktor Pertambangan untuk komoditas Batubara pada *site* Telen Orbit Prima (TOP). Tahap pengambilan batubara yang dilakukan

PT. Satria Alam Manunggal hanya dari *Pit* Tambang sampai ke *Stock Rom*, dengan menggunakan alat gali muat dan angkut. Perencanaan produktivitas yang dibuat oleh PT. Satria Alam Manunggal sering kali tidak mencapai target pada saat operasionalnya, oleh

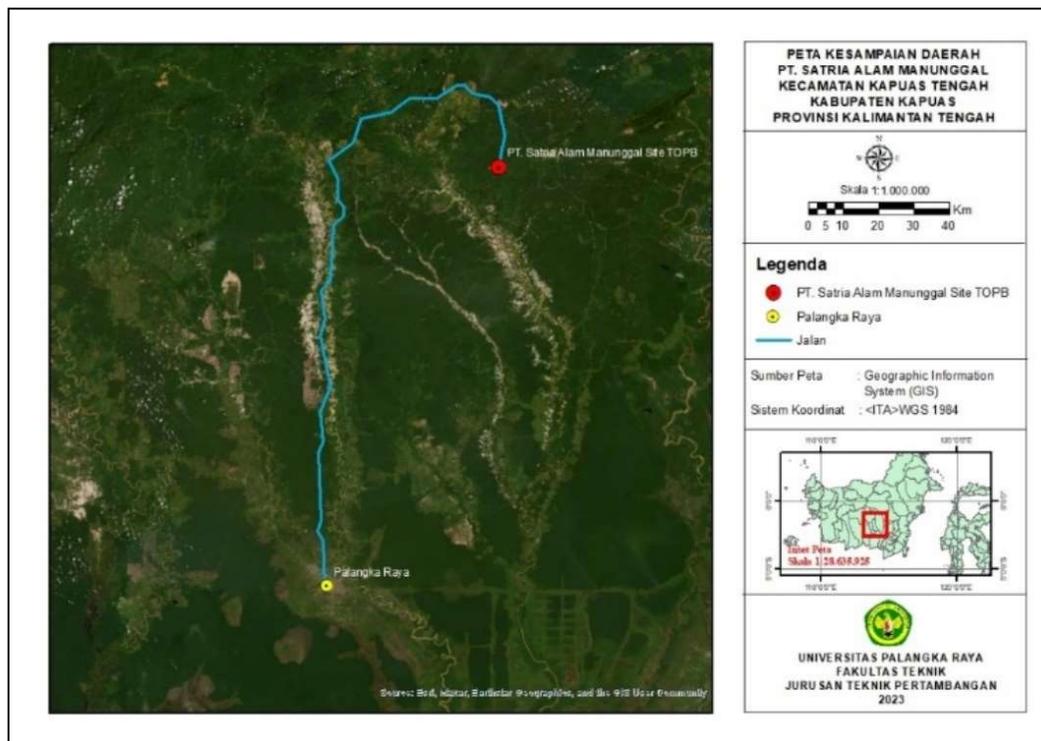
sebab itu perlu dilakukan penelitian terhadap produktivitas alat agar dapat diketahui faktor apa saja yang menjadi penghambat tidak tercapainya target produksi perusahaan. Tujuan dari penelitian adalah berfokus pada produktivitas alat gali muat dan angkut yang diperkirakan sebagai salah satu sumber permasalahan yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi perusahaan, sehingga didapatkan data terbaru tingkat efektifitas alat yang beroperasi di perusahaan tersebut.

METODE

Lokasi Penelitian

PT Satria Alam Manunggal merupakan Group PT. Daya Sakti di bawah *Holding Company* PT.

Gagah Putra Satria. Saat ini kegiatan operasional perusahaan mencakup wilayah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Lokasi Perusahaan tempat penelitian berada di *site* TOP Desa Buhut Jaya, Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah. TOP merupakan salah satu produsen batubara termal yang terletak di Kapuas, Kalimantan Tengah, dengan area pertambangan seluas 4.897 hektar yang terdiri dari 5 blok penambangan, yaitu Bisa, Pompot, Buhut, Julukan, dan Sepotak.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode pengamatan langsung sebagai data primer dan metode pustaka untuk data sekundernya. Data Primer, yaitu data yang didapat langsung dari lapangan hasil pengamatan berupa *cycle time* alat gali muat dan angkut; *bucket fill factor*; *swell factor*; densitas *loose material*; kondisi dan profil jalan angkut.

Data Sekunder, yaitu data yang sudah jadi dalam bentuk laporan produksi sebelumnya maupun publikasi milik perusahaan seperti data target produksi; lokasi pemuatan dan lokasi disposal untuk mengetahui jarak angkut; data efisiensi kerja data produktivitas alat loading dan alat angkut; data keserasian alat (*match factor*) antara alat gali dan alat muat.



Gambar 2. Proses Gali Muat Angkut

Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan metode deskriptif kuantitatif dimana menggambarkan dan menjelaskan berbagai kondisi, situasi, fenomena, atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang didapat, dipotret, diwawancarai, diobservasi, serta melalui bahan-bahan dokumen yang diteliti. Data-data hasil pengamatan dari lapangan yang berupa angka akan diolah dengan bantuan software *microsoft excel* untuk mempermudah perhitungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Kerja Efektif (*Effective Working Hours*)

Waktu kerja efektif sesungguhnya di PT. Satria Alam Manunggal yang digunakan pada operasi kegiatan penambangan dalam 1 hari kerja perusahaan ditetapkan 2 *shift* kerja dan dalam 1 *shift* kerja berlangsung selama 12 jam. Berikut tabel waktu kerja efektif alat gali muat yang diamati.

Tabel 1. Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat

Hari/ Tanggal	Unit	Delay Time (Jam)	Repair Time (Jam)	Idle time (Jam)	EWH
Jumat, 23 Juni 2023	PC 500 (SAEX 5501)	3,3	-	-	8,7
Jumat, 24 Juni 2023	PC 300 (SAEX 5302)	0,9	-	-	11.1

Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut pada Kegiatan Pengupasan *Overburden*

Produktivitas Alat Gali Muat

Berdasarkan hasil pengamatan 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 :

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_m} \right) \times K_b \times B_{ff} \times S_f \times E_{ff} \right)$$

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

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

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:

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_a} \right) \times n \times K_b \times B_{ff} \times S_f \times E_{ff} \right)$$

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

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

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:

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_m} \right) \times K_b \times B_{ff} \times S_f \times E_{ff} \right)$$

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

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

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

Produktivitas Alat Angkut

Diketahui:

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

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

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

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

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

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

$$Q = \left(\left(\frac{60}{CT_a} \right) \times n \times K_b \times B_{ff} \times S_f \times E_{ff} \right)$$

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

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

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

Faktor Keserasian

Perhitungan Keserasian Alat (*Match Factor*), adalah data hasil perhitungan produktivitas *Excavator* dan Produktivitas *Dump Truck*.

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 angkut 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:

$$W_{tm} = \left(\left(\frac{CT_a \times N_m}{N_a} \right) - CT_m \times n \right)$$

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

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

Faktor Keserasian Komatsu PC 300 dengan DT SCANIA P 380

Diketahui:

Na = 6
 CTm = 0,28 menit
 n = 17
 Nm = 1
 CTa = 48,88 menit

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

KESIMPULAN

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 produktivitas *coal* tidak adanya *match* antara kedua alat mekanis sehingga ada waktu tunggu pada alat *loading*.

Hasil dari perhitungan tersebut didapatkan bahwa adanya ketidakserasian antara kedua alat mekanis yang digunakan, sehingga waktu kerja kurang dari 100%, sehingga diperlukan unit

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

$$MF = 0,58 < 1$$

MF < 1, artinya alat *loading* hanya bekerja kurang dari 100% dan pada alat angkut bekerja sepenuhnya 100%. Dalam hal ini dapat dilihat

cadangan selama perbaikan unit tersebut, atau diperlukan unit alat gali tambahan supaya alat *loading* dapat bekerja maksimal. Serta juga perlu dilakukan perawatan dan perbaikan sarana jalan angkut sehingga dapat mengurangi kendala yang mempengaruhi produksi perusahaan.

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).

Faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya produksi yaitu, *human, material, machine, metode, enviroment*, kondisi jalan dan *front* yang sempit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2019). *Specification And Application Handbook Komatsu Edition 32*. Komatsu Ltd.
- Anisari, R. (2012). "Keserasian Alat Muat dan Angkut Untuk Kecapaian Target Produksi Pengupasan Batuan Penutup Pada PT. Unirich Mega Persada Site Hajak Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah". *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga*, 12(1).
- Chen, L., Hu, X., Wang, G., Cao, D., Li, L., & Wang, F. Y. (2021, July). "Parallel mining operating systems: From digital twins to mining intelligence". In *2021 IEEE 1st International Conference on Digital Twins and Parallel Intelligence (DTPI)* (pp. 469-473). IEEE.
- Hasanudin, Noor. (2023). Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat Dan Angkut. Satria Alam Manunggal. Kalimantan Tengah.
- Mohammadi, M., Rai, P., & Gupta, S. (2017). Performance evaluation of bucket based excavating, loading and transport (BELT) equipment—an OEE approach. *Archives of Mining Sciences*, 62(1).
- 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.
- Partanto, Prodjosoemarto. (2000). *Ensiklopedia Pertambangan, Edisi 3*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.
- Partanto, Prodjosumarto. (2000). *Pemindahan Tanah Mekanis*, departemen tambang ITB, Bandung, Halaman 8.
- PT. Satria Alam Manunggal. (2023). Data Pa, Ua, Ma Dan Eu Alat Gali Muat Dan Angkut, Juni 2023. Kapuas: PT. Satria Alam Manunggal.
- PT. Satria Alam Manunggal. (2021). Data Curah Hujan Buhut Jaya Tahun 2017 – 2021. Dept. Engineering Pt. Satria Alam Manunggal.
- Putrawiyanta, I. P., Taruna, Y., & Lauriandro, A. A. (2023). "Perhitungan sumberdaya batubara pada PT. Fontana Resources Indonesia, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah". *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 15(1), 45-54.
- 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.
- Soofastaei, A., Karimpour, E., Knights, P., & Kizil, M. (2018). "Energy-efficient loading and hauling operations". *Energy Efficiency in the Minerals Industry: Best Practices and Research Directions*, 121-146.
- Smieszek, M., Musiiko, V., Mateichyk, V., Tsiuman, M., Koval, A., & Mościszewski, J. (2022). "Determination of Continuous Earthmoving Machinery Course Stability under the Conditions of Cyclic Lateral Loading". *Applied Sciences*, 12(14), 7029.
- Sudrajat, F. R., Purwoko, B., & Syafrianto, M. K. (2019). "Perencanaan Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Overburden Pada Penambangan Batubara Di Pt. Ganda Alam Makmur Kecamatan Kaubun Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur". *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(1).
- Saliman, H., Aryanto, R., & Letlora, L. F. (2019). "Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut untuk Mencapai Target Produksi pada Tambang Grasberg, PT Freeport Indonesia". *Indonesian Mining and Energy Journal*, 2(1), 24-30