Evaluasi produktivitas alat gali muat untuk material overburden di CV Gunung Sambung

Productivity evaluation of excavating equipment for overburden material at CV Gunung Sambung

Edy Suwandi*, Annisa, Karina Shella Putri
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: ***Suwandi.ed@gmail.com**, annisa@ulm.ac.id, karinashella@ulm.ac.id

ABSTRAK

Salah satu penentu keberhasilan dalam produksi penambangan adaah seberapa besar produktivitas alat mekanis tersebut dapat dimanfaatkan seefektif dan seefesien mungkin dalam melakukan pekerjaannya, masih rendahnya kemampuan produksi alat mekanis saat ini disebabkan berkurangnya wakti kerja efektif, sehingga efisiensi kerja alat menurun yang secara umum ditimbulkan oleh dua hal yaitu permasalahan pada waktu siklus kerja dan adanya waktu hambatan saat jam kerja. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kondisi pembongkaran dan pemuatan *overburden*, menghitung produktivitas alat gali muat Komatsu PC850SE, dan mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat Komatsu PC850SE. Metode yang dipakai untuk pengambilan data dalam penelitian ini dilandasi pada metode penghitungan aktual di lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil aktual pula. Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari studi literatur, pengambilan data, pengolahan dan analisis data lalu penyusunan laporan. Setelah melakukan evaluasi dengan cara menurunkan *cycle time* menggunakan acuan *handbook* komatsu dengan *swing angle* 45^0 - 90^0 hasil pencapaian target produktivitas alat gali muat Komatsu PC850SE Ex-803 yaitu sebesar 343 Bcm/jam dan Komatsu PC850SE Ex-804 sebesar 330,8 Bcm/Jam.

Kata-kata kunci: *cycle time*, efisiensi, *swing angle*

ABSTRACT

One of the determinants of success in mining production is how much the productivity of these mechanical tools can be utilized as effectively and efficiently as possible in carrying out their work. The current low production capability of mechanical tools is due to the reduced adequate working time so that the work efficiency of the tool decreases, which is generally caused by two things—namely problems with the time of the work cycle and the time constraints during working hours. The study's objectives were to determine the loading and unloading conditions of the overburden, calculate the productivity of the Komatsu PC850SE digging tool, and evaluate the factors that affect the productivity of the Komatsu PC850SE digging tool. The method used for data collection in this study is based on the actual calculation method in the field, which aims to obtain actual results as well. The design of this research activity consists of a literature study, data collection, data processing and analysis, and then preparing reports. After evaluating by reducing the cycle time using the Komatsu handbook reference with a swing angle of 450 - 900, the results of achieving the productivity target of the Komatsu PC850SE Ex-803 digging tool are 343 Bcm/hour, and Komatsu PC850SE Ex-804 is 330.8 Bcm/hour.

Keywords*: cycle time, efficiency, swing angle*

PENDAHULUAN

CV Gunung Sambung merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang menggunakan system penambangan tambang terbuka dengan metode *open pit* dimana dalam pengoperasiannya menggunakan peralatan mekanis seperti *backhoe* untuk pemuatan dan *dump truck* untuk pengangkutan. Salah satu penentu keberhasilan dalam produksi penambangan adalah seberapa besar produktivitas peralatan mekanis tersebut dapat dimanfaatkan seefektif mungkin dalam melakukan pekerjaannya agar hasil yang diperoleh maksimal.

Masih rendahnya kemampuan produksi alat mekanis saat ini disebabkan berkurangnya waktu kerja efektif, sehingga efisiensi kerja alat menurun yang secara umum ditimbukan oleh dua hal yaitu permasalahan pada waktu siklus kerja dan adanya *delay time* pada saat jam kerja. Pentingnya penggunaan peralatan mekanis dalam kegiatan oenambangan sehingga perlu adanya dilakukan peningkatan penggunaan alat gali muat agar target produksi yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dilakukanlah penelitian dengan judul ”Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Untuk Aktivitas Pembongkaran Dan Pemuatan Material *Overburden* Di CV Gunung Sambung, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan”.

METODE PENELITIAN

Tahapan Kegiatan Penelitian

Kegiatan penelitian direncanakan terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis data dan tahap penyusunan laporan akhir.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan tugas akhir, studi literatur daerah penelitian dan studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.

2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data ini dimana data diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan (data primer) dan literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang ada (data sekunder). Pengambilan data tergantung dari jenis data yang dibutuhkan, yaitu:

Data primer terdiri dari *cycle time* alat gali muat dan alat angkut, *grade resistance* jalan, dan *rolling resistance* jalan. Data sekunder terdiri dari spesifikasi alat, kondisi geologi, *swell factor*, *bucket fill factor*, peta lokasi tambang, dan peta jalan angkut.

3. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data ini yaitu pengolahan data setelah pengumpulan data. Data yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan sesuai dengan kegunaannya untuk lebih memudahkan dalam penganalisaan, yang selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau perhitungan penyelesaian.

a. Data mengenai kondisi tempat kerja, kondisi jalan angkut, kondisi kerja operator, digunakan untuk melakukan penilaian terhadap kondisi kerja alat gali muat yang beroperasi.
b. Data mengenai waktu edar, teknis alat, spesifikasi alat dan sifat material yang kemudian diolah secara sistematis untuk mengetahui produktivitas dari masing-masing alat secara aktual.

4. Evaluasi

Hasil pengolahan data digunakan untuk evaluasi produktivitas alat gali muat secara aktual. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui dan produktivitas alat gali muat berdasarkan *cycle time,* kondisi medan kerja, kondisi alat sehingga dapat diketahui secara aktual.

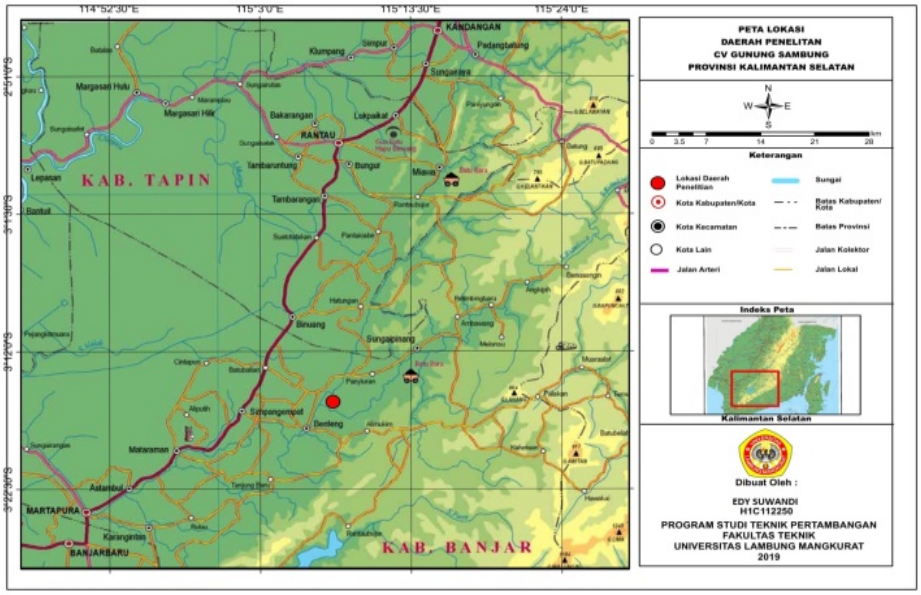
5. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian Tugas Akhir

Hasil data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggung jawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian tugas akhir.

HASIL DAN DISKUSI

Lokasi Penelitian

Secara administrasi CV Gunung Sambung terletak di Desa Batu Balian, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. CV Gunung Sambung memiliki: Akte pendirian No. 73, Notaris Noor Alamsjah, SH, tahun berdirinya CV Gunung Sambung pada tanggal 05 Mei 1995, yang beralamat perusahaan di Jl. A. Yani KM 74,5 Desa Batu Balian Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Banjar Provinsi Kaimantan Selatan. CV Gunung Sambung sendiri bergerak dibidang usaha Pertambangan batubara dan jasa angkutan. Dengan nomor kuasa penambangan (KP) 799 tahun 2013 Kabupaten Banjar dan mempunyai karyawan sebanyak 248 orang.



Gambar-1. Peta kesampaian daerah

Gambar-2. Tinggi jenjang Ex-803

Gambar-3. Tinggi jenjang Ex-804

Tabel-1. Tinggi jenjang *front* penggalian

No.	Unit	Tinggi Jenjang (m)
1	*Komatsu PC850SE* No Ex-803	2,7
2	*Komatsu PC850SE* No Ex-804	2,7

Tabel-2. Lebar *front* penggalian

No.	Unit	Lebar Front (m)
1	*Komatsu PC850SE* No Ex-803	20
2	*Komatsu PC850SE* No Ex-804	20

Tabel-3. *Cycle time* alat gali muat (dalam detik)

Komatsu PC850SE No. Ex-803						
Tanggal	**Digging**	**Swing Load**	**Dumping**	**Swing Empty**	**Cycle Time**	**Delay Time**
27/06/2019	10,55	5,26	4,53	4,72	25,06	38,25
28/06/2019	10,92	4,88	4,39	4,74	24,92	39,00
29/06/2019	11,10	5,00	5,54	5,54	26,36	36,84
01/07/2019	9,72	4,23	4,38	4,66	22,98	44,44
02/07/2019	10,21	4,94	4,48	4,48	24,12	35,11
Jumlah	52,50	24,31	23,31	24,14	123,44	193,65
Rata-rata	10,50	4,86	4,66	4,83	24,69	38,73
Komatsu PC850SE No. Ex-804						
Tanggal	**Digging**	**Swing Load**	**Dumping**	**Swing Empty**	**Cycle Time**	**Delay Time**
27/06/2019	9,70	4,41	4,20	3,98	22,30	38,25
28/06/2019	10,55	5,25	4,37	5,17	25,35	36,74
29/06/2019	10,13	5,24	4,53	5,54	24,59	32,20
01/07/2019	10,36	4,83	4,59	4,66	24,40	33,73
02/07/2019	10,70	4,78	4,68	4,85	25,00	43,49
Jumlah	51,45	24,51	22,38	24,19	121,64	184,42
Rata-rata	10,29	4,90	4,48	4,84	24,33	36,88

Tabel-4. Efisiensi alat gali muat

Komatsu PC850SE No Ex-803	
Date	Effisiensi
27/06/2019	0,73
28/06/2019	0,74
29/06/2019	0,73
01/06/2019	0,71
02/07/2019	0,74
Jumlah	**3,64**
Average	**0,73**
Komatsu PC850SE No Ex-804	
Date	Effisiensi
27/06/2019	0,69
28/06/2019	0,74
29/06/2019	0,71
01/06/2019	0,70
02/07/2019	0,67
Jumlah	**3,51**
Average	**0,70**

Tabel-5. Produktivitas alat gali muat

Komatsu PC850SE No Ex-803	
Date	Produktivitas
27/06/2019	300,52
28/06/2019	292,02
29/06/2019	273,18
01/06/2019	304,64
02/07/2019	302,13
Jumlah	**1472,49**
Average	**294,50**
Komatsu PC850SE No Ex-804	
Date	Produktivitas
27/06/2019	305,38
28/06/2019	288,44
29/06/2019	287,06
01/06/2019	283,46
02/07/2019	265,44
Jumlah	**1429,79**
Average	**285,96**

Data

Setelah melakukan penelitian data yang didapat adalah *cycle time*, *delay time,* tinggi jenjang dan lebar *front loading*. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung *cycle time,* efisiensi kerja dan produktivitas.

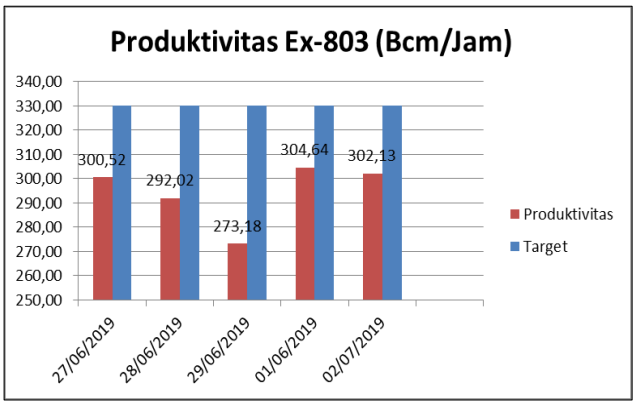
Produktivitas Komatsu

Setelah dilakukan pengambilan data dan perhitungan didapatkan nilai efisiensi kerja *Komatsu PC850SE Ex-803* sebesar 0,73 dengan produktivitas 294 BCM/Jam, efisiensi kerja *Komatsu PC850SE Ex-804* sebesar 0,70 dengan produktivitas 286 BCM/Jam. Grafik produktivitas dapat dilihat pada gambar 2 dan 3 Jika dilihat dari ketercapaian produktivitas maka dalam pengambilan data selama 5 hari baik Ex-803 maupun Ex-804 secara aktual sama-sama tidak dapat mencapai target yaitu 330 Bcm/jam.

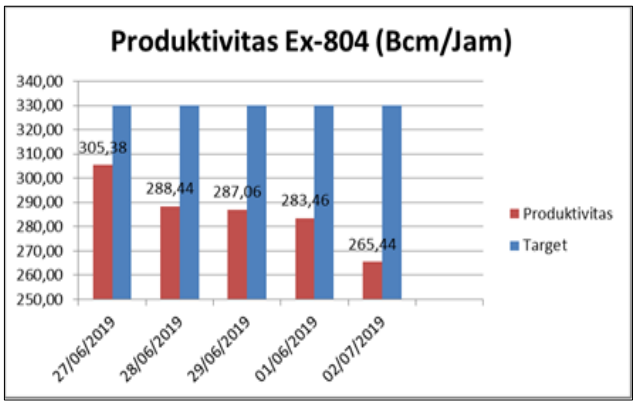
Hal-hal yang mempengaruhi produktivitas ialah waktu edar, waktu delay, kapasitas bucket, bucket fill factor dan swell factor. Yang dibahas dalam laporan ini hanyalah waktu edar dan waktu delay karena kapasitas bucket, bucket fill factor dan swell factor memiliki nilai yang tetap. Hubungan antara cycle time terhadap produktivitas dan delay time terhadap produktivitas dapat

dilihat pada gambar 4 sampai dengan gambar 5 Nilai korelasi tergambarkan dari nilai R^2 yang mana nilai pada cycle time terhadap produktivitas Ex-803 yaitu 0,7572 dan Ex-804 yaitu 0,5547 lebih besar daripada delay time terhadap produktivitas Ex-803 yaitu 0,1378 dan Ex-804 yaitu 0,181. Sehingga simulasi perbaikan produktivitas akan difokuskan pada simulasi cycle time saja. Simulasi cycle time menggunakan acuan handbook komatsu (lihat tabel 3.1) dengan swing angle 45^0 – 90^0. Berdasarkan handbook komatsu standar cycle time nya yaitu 18 – 21 detik. Namun dalam simulasi ini menggunakan nilai pesimis yaitu 21 detik. Hasil simulasi dapat dilihat pada tabel 6 dan 7. Berdasarkan hasil simulasi, didapatkan nilai produktivitas rata-rata pada Ex-803 sebesar 343 Bcm/jam dan pada Ex-804 sebesar 330,8 Bcm/jam. Hal ini menunjukkan bahwa dengan memperbaiki cycle time produktivitas dapat ditingkatkan hingga mencapai target yaitu 330 Bcm/jam.

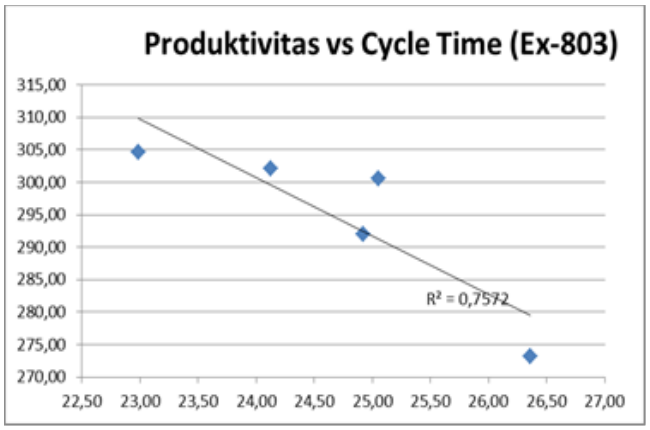
Kondisi front loading yang mempengaruhi besarnya cycle time adalah tinggi jenjang untuk posisi excavator yang dapat dilihat pada gambar 10 dan 11. Jenjang posisi excavator lebih tinggi daripada tinggi bak truck yang dimuati sehingga waktu menggali excavator menjadi lebih lambat karena bucket harus menjangkau hingga selevel dengan elevasi ban truck yang dimuati.



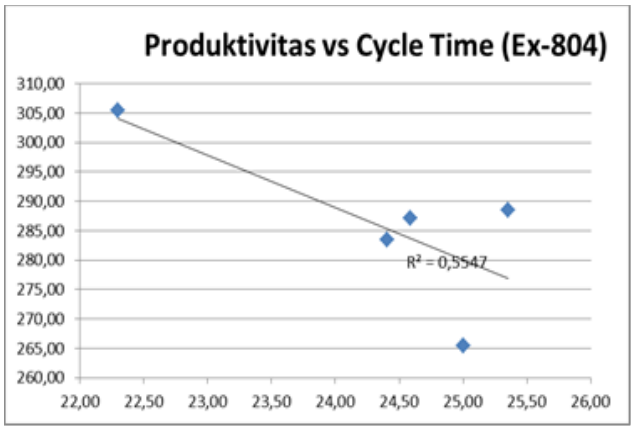
Gambar-4. Produktivitas aktual Ex-803



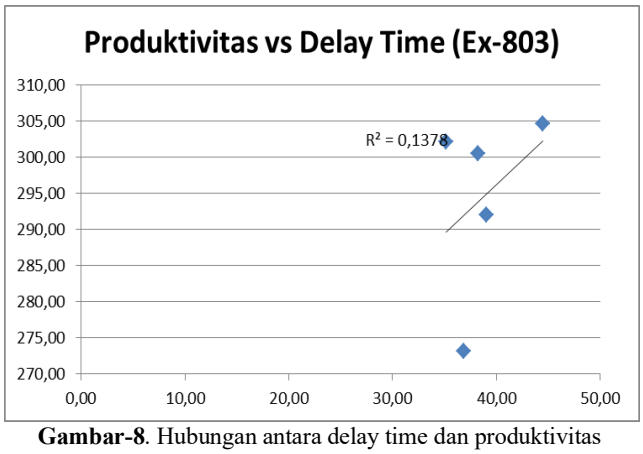
Gambar-5. Produktivitas aktual Ex-804



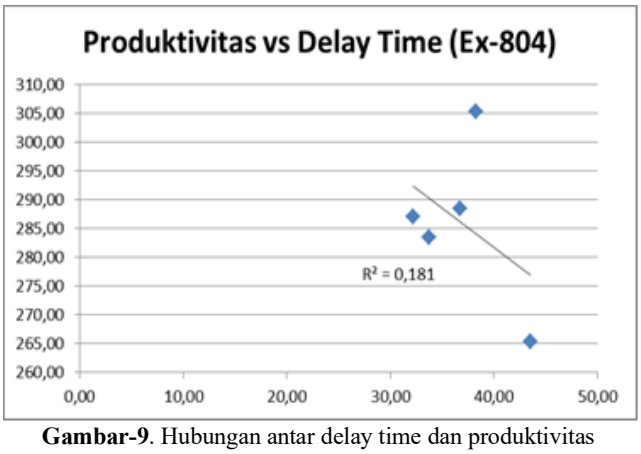
Gambar-6. Hubungan antara cycle time dan produktivitas Ex-803



Gambar-7. Hubungan antara cycle time dan produktivitas Ex-804



Gambar-8. Hubungan antara delay time dan produktivitas Ex-803



Gambar-9. Hubungan antar delay time dan produktivitas Ex-804

Tabel-6. Hasil Simulasi Ex-803

Tanggal	Cycle Time (detik)	Effisiensi	Produktivitas (Bcm/jam)
27/06/2019	21	0,73	344,21
28/06/2019	21	0,74	347,69
29/06/2019	21	0,73	342,92
01/06/2019	21	0,71	333,41
02/07/2019	21	0,74	347,05
Rata-rata	**21**	**0,73**	**343,06**

Tabel-7. Hasil Simulasi Ex-804

Tanggal	Cycle Time (detik)	Effisiensi	Produktivitas (Bcm/jam)
27/06/2019	21	0,69	324,26
28/06/2019	21	0,74	348,20
29/06/2019	21	0,71	336,11
01/06/2019	21	0,70	329,39
02/07/2019	21	0,67	316,04
Rata-rata	**21**	**0,70**	**330,80**

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pembongkaran *overburden* menggunakan metode *free digging* dan pola pemuatan *overburden* menggunakan metode top loading.
2. Produktivitas aktual PC850SE Ex-803 sebesar 294 Bcm/jam, *dengan cycle time* rata-rata 24,69 detik, efisiensi alat gali muat sebesar 73 % dan PC850SE Ex-804 sebesar 286 Bcm/jam, dengan *cycle time* rata-rata 24,33 detik, efisiensi alat gali muat sebesar 70 %.
3. Upaya yang dilakukan agar mencapai target produktivitas alat gali muat sebesar 330 Bcm/jam dengan cara menurunkan *cycle time* menggunakan acuan *handbook* komatsu dengan *swing angle* 45^{o} – 90^{o} sehingga produktivitas alat gali muat Ex-803 naik menjadi 343 Bcm/jam dan Ex-804 naik menjadi 330,8 Bcm/jam yang artinya setelah dilakukan simulasi produktivitas alat gali muat dapat tercapai.

Adapun saran yang dapat diberikan dari kegiatan yang telah dilakukan adalah kondisi tinggi jenjang *front* kerja disarankan tidak melebihi tinggi bak truck.

DAFTAR PUSTAKA

[1] *Specifications & Application Handbook Edition 27*, Komatsu, Japan, 2006, p. 15A-92006.

[2] S. Basuki, dan N. Nurhakim, *Modul Ajar dan Praktikum Pemindahan Tanah Mekanis*, Banjarbaru: Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, 2004, hal.30.

[3] Y. Indonesianto, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran", 2008, hal. II 8, III 23, III 36-38.

[4] T. O. Maulana, "Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Material Tanah Penutup (Overburden) PT Darma Henwa, Tbk SITE Asam-Asam Kec. Jorong Kab. Tanah Laut Kalimantan Selata*n*," Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan, Banjarbaru, 2010, hal.3-2.

[5] A. Achmad, A. Triantoro, R Riswan, dan T.O. Maulana, "Evaluasi pencapaian target produksi alat mekanis untuk pembongkaran overburden di Pit 4 PT Darma Henwa Site Asam Asam," *Jurnal Himasapta*, vol. 1, no. 3, 2019.

[6] Z. M. H. Fraditos, Y. S. Novianti, and K. S. Putri, "Kajian keserasian jumlah alat mekanis dengan fleet yang heterogen pada aktivitas pemuatan batubara di Stockpile CP 02 PT Binuang Mitra Bersama," *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, pp. 531-538, 2020.

[7] A. Yulianto, E. Santoso, and K. S. Putri, "Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pemindahan Overburden Pit 10 di PT Berkat Tambang Sejahtera, Kecamatan Lokpaikat, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan," *Jurnal Himasapta*, vol. 6, no. 1, pp. 33-37, 2021.

[8] S. Rahman, dan U. Saismana, "Kajian teknis produktivitas alat gali muat Liebherr 9400 dalam kegiatan pemindahan overburden di PT Rahman Abdijaya Job Site PT Adaro Indonesia," *Jurnal Himasapta*, vol. 2, no. 03, 2019.

[9] N. Nurhakim, *Buku Panduan Kuliah Lapangan II edisi ke-2*, Banjarbaru: Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, 2004, hal. 5-6, 20.

[10] P. Prodjosumarto, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Bandung: Departemen Tambang, Institut Teknologi Bandung, 1989, hal. 33.

[11] M. Tyulenev, *et al*., "Estimation of Hydraulic Backhoes Productivity for Overburden Removing at Kuzbass Open Pits," *Acta Montanistica Slovaca*, vol. 22, no. 3, 2017.