

## Pengambilan Data *Cycle Time* Menggunakan Aplikasi *Seconds Count* Pada Kajian Produktivitas Alat Gali Muat PT. X

Bram Lanjaya, Novandri Kusuma Wardana, Bayurohman P. Putra

Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : bayurohman@itny.ac.id

### ABSTRAK

Pada kegiatan kajian produktivitas ada beberapa hal yang dilakukan untuk mencapai produktivitas yang maksimal, diantaranya adalah pengamatan pola muat dan pencatatan waktu edar. Pencatatan waktu edar biasanya dilakukan secara manual dengan bantuan *stopwatch* dan alat tulis. Pencatatan dengan cara ini memiliki tingkat kesalahan pengukuran yang cukup besar oleh sebab itu dibutuhkan cara lain untuk melakukan kegiatan pengukuran waktu edar sehingga menghasilkan perhitungan waktu edar yang lebih akurat salah satunya adalah dengan bantuan aplikasi *Seconds Count*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis keefektifan penggunaan aplikasi *Seconds Count*.

Penggunaan aplikasi *Seconds Count* mempermudah dalam melakukan pengambilan data dan analisis kondisi front secara aktual. Hasil perhitungan produktivitas dengan menggunakan data yang diperoleh dari aplikasi *Seconds Count* dibandingkan dengan perhitungan produktivitas menggunakan data *Truck Count* dan didapatkan selisih terbesarnya adalah 5.27% sehingga penggunaan aplikasi *Seconds Count* pada kajian produktivitas alat gali muat dapat disimpulkan efektif.

Kata kunci: *Seconds Count*, produktivitas, *cycle time*

### ABSTRACT

*In the productivity study, there are several things that are done to achieve maximum productivity, including observing loading patterns and cycle time recording. Cycle time recording is usually done manually with stopwatch and stationery. Recording in this way has a fairly large level of measurement error, therefore another method is needed to carry out cycle time measurement activities so as to produce more accurate circulation time calculations, one of which is with the help of the Seconds Count application.*

*The purpose of this study is to identify and analyze the effectiveness of using the Seconds Count application. The use of the Seconds Count application makes it easier to perform data retrieval and analysis of actual front conditions. The results of productivity calculations using data obtained from the Seconds Count application are compared with productivity calculations using Truck Count data and the largest difference is 5.27% so that the use of the Seconds Count application in the study of productivity of digging tools can be concluded to be effective.*

*Keywords: Seconds Count, productivity, cycle time*

### 1. PENDAHULUAN

Pada kegiatan pembongkaran, kinerja alat mekanis terkadang tidak sesuai dengan target produksi pembongkaran *overburden* yang diinginkan. Produktivitas kerja alat gali muat yang kurang optimal merupakan faktor yang mempengaruhi target produksi tidak tercapai. Hal ini disebabkan oleh hambatan-hambatan kerja pada waktu kerja tersedia untuk operasional alat mekanis dan kurang optimalnya alat mekanis yang bekerja. Untuk menangani masalah tersebut, perlu dianalisis hambatan-hambatan yang berpengaruh terhadap produksi pengupasan *overburden* pada alat gali muat yang beroperasi di lokasi pembongkaran.

Pada kegiatan kajian produktivitas ada beberapa hal yang dilakukan untuk mencapai produktivitas yang maksimal, diantaranya adalah pengamatan pola muat, perhitungan *match factor* dan pencatatan waktu edar. Pencatatan waktu edar biasanya dilakukan secara manual dengan bantuan *stopwatch* dan alat tulis. Pencatatan dengan cara ini memiliki tingkat kesalahan pengukuran yang cukup besar diakibatkan oleh *human error* dikarenakan kegiatan pengukuran dilakukan secara langsung dengan mata telanjang di lapangan dalam kondisi yang kurang kondusif. Hal ini tentu saja akan berpengaruh pada hasil perhitungan waktu edar.

Oleh sebab itu dibutuhkan cara lain untuk melakukan kegiatan pengukuran waktu edar sehingga menghasilkan perhitungan waktu edar yang lebih akurat. Salah satunya adalah dengan bantuan kamera, *tripod* atau kaki tiga dan aplikasi *Seconds Count*.

Aplikasi *Seconds Count* merupakan aplikasi yang cara kerjanya hampir serupa dengan *stopwatch* hanya saja aplikasi ini menggunakan fitur *video* sehingga kegiatan pengukuran dapat dilakukan diluar area kegiatan gali muat sehingga meminimalisasi terjadinya *human error*. Hasil dari pengukuran waktu edar dengan aplikasi ini adalah berupa data *Microsoft Excel* sehingga tingkat akurasi pencatatan waktu edarnya lebih tinggi dibandingkan dengan pencatatan manual.

## 2. METODE PENELITIAN

### a. Studi literatur

Bersumber dari literatur yang berkaitan dengan produktivitas alat mekanis dan menunjang kegiatan teknis yang ada di lapangan. Bahan penunjang tersebut antara lain: *handbook* alat terkait, laporan penelitian alat terkait, peta daerah penelitian, dan data yang telah dihimpun oleh PT. X

### b. Studi Lapangan

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap kondisi tempat kerja dan permasalahan yang ada di lapangan seperti: *cycle time* alat, kondisi *front* tempat penambangan dan pola pemuatan.

### c. Pengumpulan data

Penelitian yang diperlukan dalam pengumpulan data kajian produktivitas alat meliputi data primer seperti: data *cycle time* alat, kapasitas nyata alat, pola pemuatan, kondisi *front* dan hambatan yang diperoleh dari pengukuran di lapangan. Data sekunder antara lain: litologi, stratigrafi, topografi berupa peta kontur, curah hujan, target produksi, dan data produksi yang diperoleh dari catatan-catatan dan laporan-laporan yang ada di perusahaan.

### d. Pengolahan data

Data yang telah didapatkan akan dilakukan pemecahan masalah produktivitas baik berupa beberapa perhitungan seperti waktu edar, *match factor*, kemampuan produktivitas alat, pola pemuatan dan penggalian. Hasil dari pengolahan data ini disajikan dalam bentuk peta, tabel atau perhitungan penyelesaian.

Adapun rumus yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

-Waktu edar

$$C_{tm} = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}$$

Keterangan:

- C<sub>tm</sub> = Total waktu edar alat muat (s)
- T<sub>m1</sub> = Waktu mengisi muatan (s)
- T<sub>m2</sub> = Waktu *swing* bermuatan (s)
- T<sub>m3</sub> = Waktu menumpahkan muatan (s)
- T<sub>m4</sub> = Waktu *swing* kosong (s)

-Efisiensi kerja

$$W_{ke} = W_{kt} - W_{ht}$$

$$Efisiensi\ kerja = W_{ke} / W_{kt} \times 100\%$$

Keterangan:

- W<sub>ke</sub> = waktu kerja efektif, menit
- W<sub>kt</sub> = waktu kerja tersedia, menit
- W<sub>ht</sub> = waktu hambatan, menit

-Produktivitas alat gali-muat

$$Q_m = \left( \frac{3600}{C_{tm}} \right) \times K_b \times B_{ff} \times S_f \times E_K$$

Keterangan

- Q<sub>m</sub> = Produktivitas alat gali-muat (Bcm/jam)
- C<sub>tm</sub> = *Cycle time* alat muat (detik)
- K<sub>b</sub> = Kapasitas bucket alat gali-muat (m<sup>3</sup>)
- B<sub>ff</sub> = *Bucket fill factor* (%)
- S<sub>f</sub> = *Swell factor* (%)
- E<sub>K</sub> = Efisiensi kerja (%)

e. Analisis pengolah data

Hasil pengolahan data digunakan untuk mengetahui efektifitas penggunaan aplikasi *Seconds Count* dan kemampuan produktivitas alat gali muat yang digunakan. Kemudian menentukan faktor-faktor yang menghambat kegiatan produksi. Setelah diketahui penyebabnya, kegiatan selanjutnya dengan menentukan upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kegiatan produksi dengan memberikan suatu alternatif. Dari alternatif tersebut dilakukan penilaian terhadap hasil yang diperoleh sehingga dapat diambil suatu kesimpulan.

### 3. HASIL DAN ANALISIS

#### 3.1. Pengambilan data waktu edar alat gali muat (*Cycle Time*)

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh alat mekanis untuk menghasilkan daur kerja dalam satu siklus kegiatan produksi. Terdapat empat pekerjaan dalam satu siklus kerja yang dilakukan oleh alat muat yaitu pengisian *bucket*, *swing* bermuatan, penumpahan material dan *swing* kosong.

Alat gali muat yang diamati adalah *Excavator* Hyundai PC-500 dengan nomor unit X-520, X-523 dan X-524 dengan kapasitas *bucket* 2,2 BCM. Pengamatan dilakukan pada *shift* 1. Data *cycle time* alat gali muat didapatkan dari pengukuran di lapangan menggunakan aplikasi *Seconds Count* dengan langkah sebagai berikut.

##### a. Persiapan

Hal pertama yang harus dilakukan adalah mempersiapkan peralatan pendukung untuk pengambilan data yakni berupa satu buah kamera (*handphone*), satu buah kaki tiga (*tripod*), satu buah payung, satu buah tongkat dan *powerbank* untuk mengisi daya alat perekam.

##### b. Penentuan titik pengamatan

Langkah selanjutnya adalah menentukan titik pengamatan. Untuk menentukan titik pengamatan hal yang harus diperhatikan adalah radius pengamatan dan posisi peletakan alat.



Gambar 3.1 Titik peletakan alat terhadap unit

Penentuan jarak titik pengamatan peletakan alat dengan unit yang akan diamati sebaiknya tidak terlalu dekat dikarenakan apabila alat diletakkan terlalu dekat dengan unit maka cakupan area yang teramati akan semakin kecil dan dapat mengganggu kegiatan produksi. Sedangkan apabila alat diletakkan terlalu jauh maka hasil pengamatan akan kurang terlihat jelas dan detail kegiatan gali muat tidak teramati dengan jelas. Dalam penentuan titik pengamatan sebaiknya alat diletakkan pada radius 200-500 meter dari unit yang diamati tergantung dari kemampuan dan kejernihan kualitas kamera. Sedangkan untuk posisi titik pengamatan sebaiknya diletakkan pada posisi menghadap bagian depan unit atau bagian belakang unit dan lebih tinggi dari unit yang diamati sehingga detail kegiatan gali muat dapat teramati.

##### c. Pengambilan data

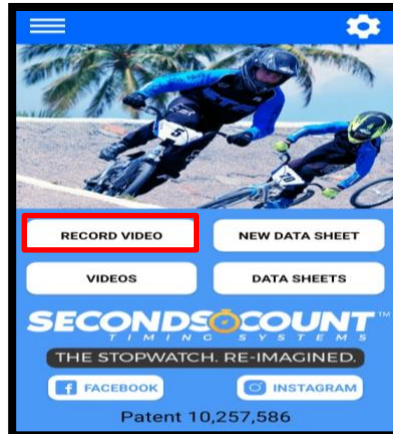
Mulai rekam kegiatan gali muat selama waktu yang diperlukan dalam hal ini satu sampai dua jam. Setelah data didapatkan kemudian hentikan perekaman data kemudian data siap diolah menggunakan aplikasi *seconds count* dan bantuan *microsoft office*.



Gambar 3.2 Perekaman data

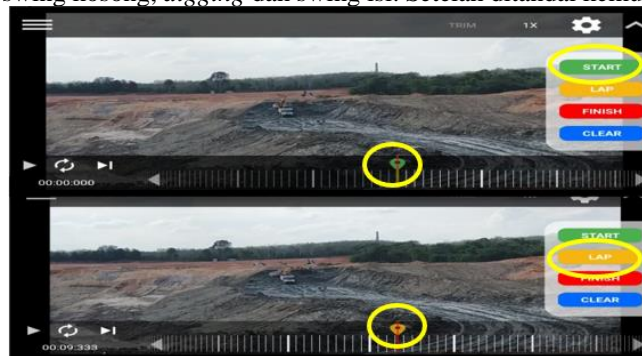
## d. Pengolahan data

Buka aplikasi *Seconds Count*, kemudian pilih menu *record video* lalu rekam kegiatan memuat material ke alat angkut, *swing* kosong, *digging* dan *swing* isi.



Gambar 3.3 Home menu aplikasi *Seconds Count*

Setelah video direkam, kembali ke menu utama kemudian pilih menu *videos* lalu pilih video yang akan diolah kemudian klik menu *Start*. Ketika video diputar kembali tekan menu *Lap* untuk setiap kegiatan memuat material ke alat angkut, *swing* kosong, *digging* dan *swing* isi. Setelah ditandai kemudian klik menu *finish*.



Gambar 3.4 Tampilan menu pengolahan video

Langkah selanjutnya kembali ke menu utama aplikasi ini lalu pilih menu *new data sheet* pilih tanda positif (+) kemudian klik *icon* kamera lalu pilih video yang sudah diolah sebelumnya, maka akan secara otomatis menampilkan rincian waktu dari penandaan di video yang telah diolah sebelumnya.

Untitled Data Sheet	Untitled Data Sheet	Untitled Data Sheet
		00:00:03.200
		00:00:09.333
		00:00:18.933
		00:00:24.333
		00:00:26.439
		00:00:34.099
		00:00:43.033
		00:00:49.566
		00:01:41.832
		00:02:25.899
		00:02:40.366
		00:02:42.766
		00:02:48.866
		00:02:59.232
		00:03:04.099
		00:03:06.899

Gambar 3.5 Tampilan menu *new data sheet*

Setelah rincian data ditampilkan selanjutnya transfer data dan lakukan perhitungan waktu edar dan analisis dengan bantuan *Microsoft excel*.

### 3.2. Data cycle time

Hasil pengambilan data waktu edar dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Rata-Rata Waktu Edar Alat Gali Muat

Unit	Jam	Cycle time (s)			
		Digging	Swing Isi	Loading	Swing Kosong
X-520	14.38-15.38	8,61	4,65	3,82	4,03
X-520	15.38-16.38	8,25	4,67	3,45	4,08
X-523	08.26-09.26	8,47	5,34	3,24	4,22
X-523	09.26-10.26	6,84	6,16	2,99	4,09
X-524	08.26-09.26	8,70	6,60	3,24	4,27
X-524	09.26-10.26	8,81	6,69	3,11	4,09

### 3.3. Waktu hambatan

Waktu hambatan merupakan waktu pada saat alat gali-muat tidak memproduksi *overburden*. Waktu terbuang ada yang dapat dihindari dan ada yang tidak dapat dihindari. Waktu yang terbuang yang didapatkan saat melakukan pengamatan antara lain

Tabel 3.2 Rata-Rata Waktu Hambatan

Unit	Jam	Waktu Hambatan (s)			
		Waktu Persiapan Front	Waktu Tunggu Hauler	Waktu Manuver Hauler	Hambatan Lain
X-520	14.38-15.38	52,53	90,52	44,28	0,00
X-520	15.38-16.38	41,76	66,23	47,25	761,83
X-523	08.26-09.26	138,42	104,64	37,81	370,33
X-523	09.26-10.26	44,18	174,78	39,02	78,72
X-524	08.26-09.26	77,44	97,52	38,19	189,37
X-524	09.26-10.26	71,65	91,47	48,78	139,42

### 3.4. Target Produktivitas Alat Gali Muat

Kegiatan gali muat *overburden* di PT. Bintang Sukses Energi yang diamati menggunakan alat muat Hyundai PC-500 dengan nomor unit X-520, X-523 dan X-524 dengan kapasitas *bucket* 2.2 BCM PT. X menargetkan produktivitas dari alat gali muat sebesar 190 BCM/jam.

### 3.5. Produktivitas Alat Gali Muat

Setelah mendapatkan data *cycle time* dan waktu hambatan maka dilakukan perhitungan produktivitas alat gali muat. Selain data *cycle time* dan waktu hambatan, data lainnya yang diperlukan diantaranya adalah data kapasitas *bucket*, *swell factor*, efisiensi alat gali muat dan *bucket fill factor*. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan produktivitas alat gali muat seperti pada tabel 3.3

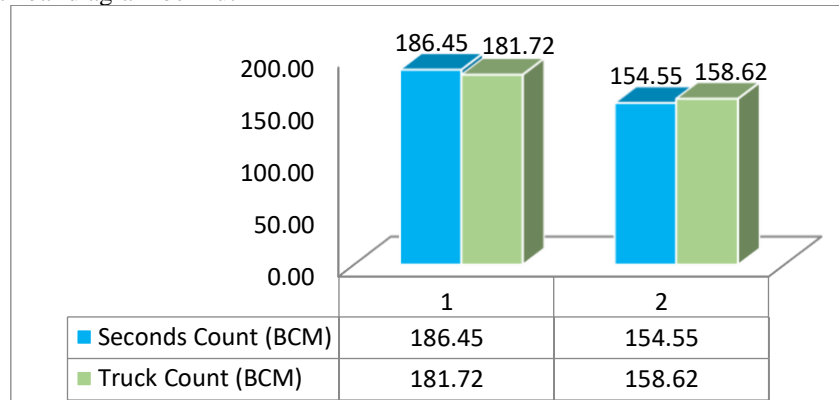
Tabel 3.3 Produktivitas alat gali muat

Unit	Jam	Target Produktivitas (BCM/jam)	Produktivitas Aktual (BCM/jam)
X-520	14.38-15.38	190	186,45
X-520	15.38-16.38	190	154,55
X-523	08.26-09.26	190	182,87
X-523	09.26-10.26	190	178,47
X-524	08.26-09.26	190	148,75
X-524	09.26-10.26	190	162,42

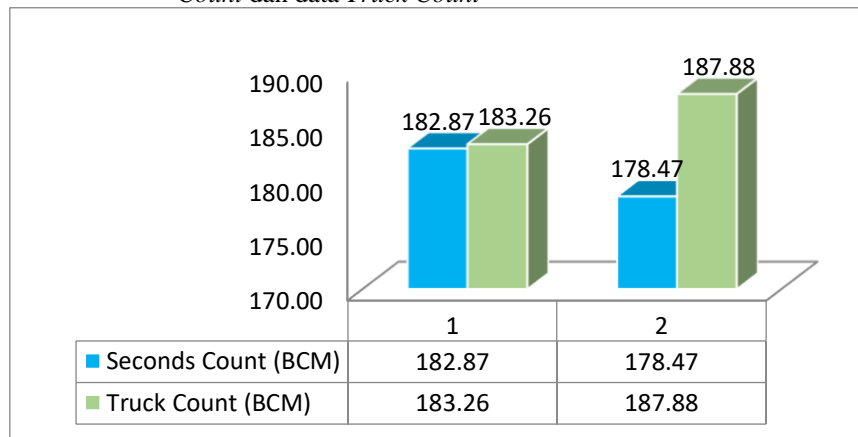
Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa produktivitas alat gali muat unit X-520, X-523 dan X-524 tidak tercapai.

### 3.6. Perbandingan Produktivitas Berdasarkan Data *Seconds Count* dan Data *Truck Count*

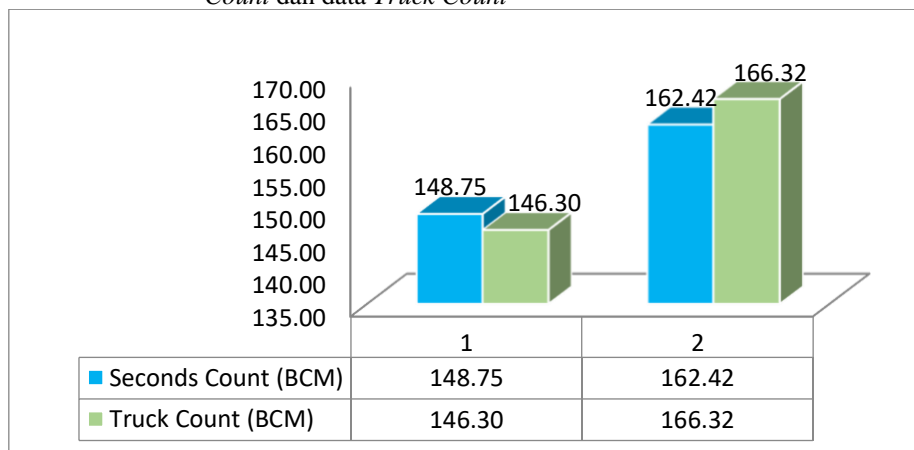
Berdasarkan hasil pengolahan data *cycle time* yang diambil menggunakan aplikasi *Seconds Count* maka diperoleh besaran nilai produktivitas alat gali muat. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan data *Truck Count* untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil yang signifikan. Perbandingan data dilakukan seperti pada gambar diagram berikut



Gambar 3.6 Perbandingan produktivitas unit X-520 berdasarkan data *Seconds Count* dan data *Truck Count*



Gambar 3.7 Perbandingan produktivitas unit X-523 berdasarkan data *Seconds Count* dan data *Truck Count*



Gambar 3.8 Perbandingan produktivitas unit X-524 berdasarkan data *Seconds Count* dan data *Truck Count*

### 3.7. Upaya Peningkatan Produktivitas Alat Gali Muat

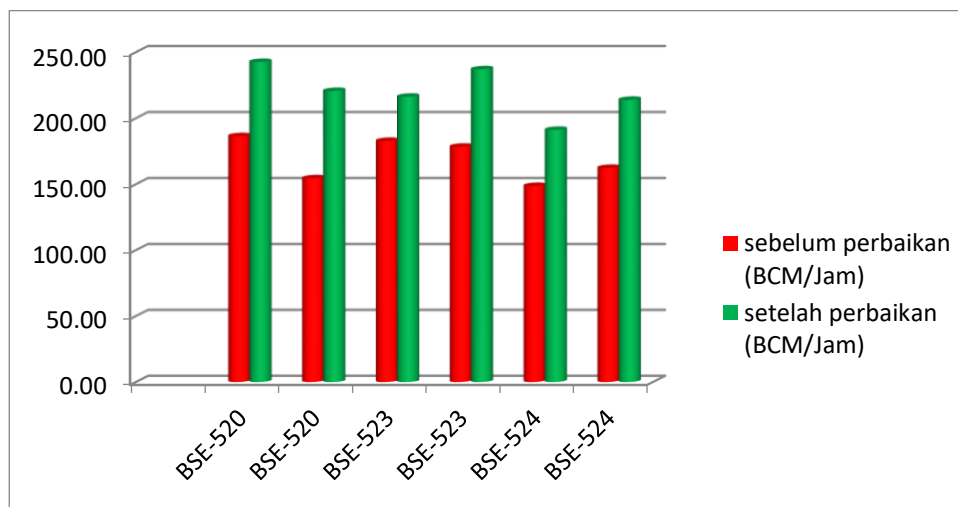
Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, didapatkan faktor yang mempengaruhi produktivitas. Oleh sebab itu dapat dilakukan beberapa upaya peningkatan produktivitas berdasarkan penyebab terjadinya waktu hambatan antara lain; pengoptimalan waktu persiapan *front*, pengoptimalan waktu tunggu *hauler*, pengoptimalan waktu *manuver hauler*, pengoptimalan waktu hambatan lain.

### 3.8. Peningkatan Produktivitas Setelah Perbaikan

Berdasarkan rekomendasi diatas, apabila hal tersebut dilakukan maka produktivitas akan meningkat. Tetapi tidak semua rekomendasi tersebut dapat diaplikasikan. Untuk mencapai target produktivitas yang ditentukan, maka masalah yang paling besar pada kehilangan produktivitas harus menjadi prioritas dalam upaya perbaikannya.

Tabel 3.4 Peningkatan produktivitas setelah perbaikan

Unit	Jam	Target Produktivitas (BCM/Jam)	Sebelum perbaikan (BCM/Jam)	Setelah perbaikan (BCM/Jam)	Peningkatan (BCM/Jam)
X-520	14.38-15.38	190	186,45	242,67	56,22
X-520	15.38-16.38	190	154,55	220,70	66,15
X-523	08.26-09.26	190	182,87	218,96	36,09
X-523	09.26-10.26	190	178,47	237,09	58,62
X-524	08.26-09.26	190	148,75	191,22	42,47
X-524	09.26-10.26	190	162,42	213,98	51,56



Gambar 3.9 Produktivitas alat gali muat

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan identifikasi dan analisis, data yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari aplikasi *Seconds Count*. Penggunaan aplikasi ini mempermudah dalam melakukan pengambilan data dan analisis kondisi front secara aktual dan mendapatkan dokumentasi secara *real* dari lokasi penelitian, dengan adanya data ini maka dapat mempermudah dalam menganalisis dan mencari tahu penyebab terjadinya ketidak tercapaian produktivitas dari alat gali muat. Hasil perhitungan produktivitas dengan menggunakan data yang diperoleh dari aplikasi *Seconds Count* dibandingkan dengan perhitungan produktivitas menggunakan data *Truck Count* dan didapatkan selisih terbesarnya adalah 5.27% sehingga penggunaan aplikasi *Seconds Count* pada kajian produktivitas alat gali muat dapat disimpulkan efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anisari, Rezky. 2016. *Produktivitas Alat Muat Dan Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 Fleet D PT. Jhonlin Baratama Jobsite I Banjarmasin. Kalimantan Selatan, Kalimantan Selatan, Jurnal Intekna* Volume 16.
- [2]. Caterpillar. 2004. *Caterpillar Performance Handbook Edition 34th. Caterpillar Inc.* Peoria, Illinois, USA
- [3]. Hartman, H. 1987. *Introductory Mining Engineering*. The University of Alabama. Tuscaloska Alabama.
- [4]. Hustrulid, W. & Kuchta, M., (1998). *Open Pit Mine Planning and Design: Vol. 1-Fundamentals*. AA Balkema Netherland.
- [5]. Indonesianto, Yanto. 2020. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Yogyakarta.
- [6]. J.A. Franklin, E. Broch dan G. Walton. 1971. *Logging The Mechanical Character of Rock*. Proceeding of Institution of Mining and Metallurgy.

- 
- [7]. Khair, Abdul., Triantoro, Agus., Riswan., Hidayat, Nur Wahyu. 2019. *Evaluasi Pencapaian Target Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Aktivitas Pemindahan Overburden di Pit 1 Blok 15 PT. Rimau Energy Mining, site Putut Tawuluh, Jurnal Himasapta*, Vol. 4, No. 1, pp 17 – 24.
- [8]. Morgan, W. and Peterson, L. 1968. *Determining Shovel-Truck Productivity, Mining Engineering*, 76-80, December.
- [9]. Oemiati, Nurnilam., Revisdah, Rahmawati. 2020. *Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden), Jurnal.UM-Palembang*, Vol. 06, No. 03.
- [10]. Projosumarto, Partanto. 1995. *Pemindahan Tanah Mekanis. Departemen Tambang*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [11]. Prodjosumarto, Partanto. 2000. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- [12]. Rai, Made Astawa., Suseno, Kramadibrata., dan Ridho, Kresna Wattimena. dkk. 2014. *Mekanika Batuan*. Penerbit ITB: Bandung
- [13]. Susanto, Romadhona P, D. 2019. *Kajian Teknis Produktivitas Unit Peremuk Batu Andesit di PT. Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- [14]. Winarno, Eddy., Inmarlinianto., Suretno Aldi. 2018. *Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Overburden Tambang Batubara di PT Mandiri Intiperkasa, Kalimantan Utara, Jurnal Teknologi Pertambangan*, Vol. 4, No. 2.