

# OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA PT BORNEO ALAM SEMESTA, DESA SWARANGAN, KECAMATAN JORONG, KABUPATEN TANAH LAUT, KALIMANTAN SELATAN

Maulana\*, Uyu Saismana, Romla Noorhakim

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat  
 Jl. A. Yani Km. 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Telp.0812-7670-1521, Indonesia  
 e-mail: \*[maulanagprt@gmail.com](mailto:maulanagprt@gmail.com), [uyu@ulm.ac.id](mailto:uyu@ulm.ac.id), [romla@ulm.ac.id](mailto:romla@ulm.ac.id)

## ABSTRAK

PT Borneo Alam Semesta merupakan kontraktor penambangan dari PT Jorong Barutama Greston. Dalam proses pembongkaran overburden, perusahaan ini menargetkan produksi sebesar 500 BCM/jam untuk tiga fleet. Untuk memenuhi target produksi overburden tersebut, digunakan alat gali muat dan alat angkut yang terbagi dalam tiga fleet, Pada PT BAS ada rencana untuk melakukan peningkatan produksi untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui ada nya kemungkinan untuk meningkatkan produksi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menganalisis nilai cycle time dari alat yang beroperasi, kondisi medan kerja, serta sifat material, dan factor-faktor lainnya sehingga dapat diketahui produktivitas alat gali muat caterpillar 09, caterpillar 10, komatsu dan alat angkut dump truck nissan CWB45a secara nyata dilapangan.

Perhitungan dengan data aktual diperoleh besar produktivitas alat gali muat pada tiga fleet sebesar 681,48 BCM/jam, dan untuk produktivitas alat angkut pada tiga fleet sebesar 586,89 BCM/jam. Target produksi alat mekanis sudah tercapai meskipun tidak jauh berbeda hasilnya dengan hitungan aktual dilapangan, maka dari itu dilakukan optimalisasi pada alat mekanis agar produktivitas lebih baik hasilnya, Optimalisasi pada alat gali muat dalam tiga fleet sebesar 841,67 BCM/jam, sedangkan optimalisasi untuk alat angkut dalam tiga fleet sebesar 602,31 BCM/jam.

**Kata Kunci :** produksi, optimalisasi, alat gali muat, alat angkut

## ABSTRACT

*PT Borneo Alam Semesta is a mining contractor from PT Jorong Barutama Greston. In the process of removing overburden, the company is targeting a production of 500 BCM / hour for three fleets. PT Borneo Alam Semesta plans to increase production so it is necessary to conduct research to find out whether there is a possibility to increase production.*

*The method used in this research is to analyze the cycle time of operating equipment, working conditions, material properties, and other factors so that the productivity of excavating equipment such as Caterpillar 09, Caterpillar 10, and Komatsu can be found, as well as hauling equipment such as Dump Truck Nissan CWB45a for real in the field.*

*Calculations with actual data obtained the productivity of the excavation equipment on the three fleets of 681.48 BCM/hour, and the productivity of the hauling equipment on the three fleets was 586.89 BCM/hour. The production target of mechanical equipment has been achieved even though the results are not much different from the actual calculations in the field, therefore optimization of mechanical equipment is carried out so that productivity is better. Optimization of the digging tool fits in three fleets of 841.67 BCM/hour, while optimization for tools transport in three fleets of 602.31 BCM/hour.*

**Keywords:** production, optimization, excavating equipment, hauling equipment

## PENDAHULUAN

Sektor pertambangan merupakan sektor yang membutuhkan investasi yang besar sehingga harus benar-benar terorganisir dengan baik dari tahapan eksplorasi sampai dengan eksploitasi harus berjalan lancar dan membutuhkan perhitungan yang efektif dan efisien. Perhitungan dilakukan beberapa komponen, salah satu komponen yang perlu mendapat perhatian adalah *dump truck* dimana perhitungan yang efektif dan efisien diharapkan dapat memperlancar kegiatan penambangan. Pada PT BAS terdapat rencana untuk melakukan peningkatan produksi oleh karena itu perlu dilakukan penelitian adanya kemungkinan untuk melakukan hal tersebut serta menentukan metode mana yang cocok dengan data yang ada. Hal ini lah yang menjadi latar belakang dilakukan nya penelitian ini. Ada pun peningkatan produksi yang dimaksud berkaitan dengan beberapa besar peningkatan produksi yang dapat dilakukan, serta komponen apa yang dapat diperbaiki.

## METODOLOGI

Perhitungan produktivitas alat gali muat dan alat angkut dengan menggunakan rumus sebagai berikut. Untuk perhitungan produksi per siklus alat gali muat, dapat menggunakan Persamaan (1).

$$q = q_1 \times K \quad (1)$$

Dimana  $q$  merupakan produksi per siklus alat gali muat ( $m^3$ ),  $q_1$  merupakan kapasitas *bucket* ( $m^3$ ), dan  $K$  merupakan *bucket fill factor*.

Kemudian untuk perhitungan produktivitas alat gali muat dapat menggunakan Persamaan (2).

$$Q = \frac{3600}{CT} \times q \times SF \times E \quad (2)$$

Dimana  $Q$  merupakan produktivitas alat gali muat ( $m^3$ /jam),  $CT$  merupakan *cycle time* (detik),  $q$  merupakan produksi per siklus ( $m^3$ ),  $SF$  merupakan *swell factor*, dan  $E$  merupakan efisiensi kerja.

Untuk perhitungan produksi per siklus alat angkut dapat menggunakan Persamaan (3).

$$q = n \times q_1 \times K \quad (3)$$

Dimana  $q$  merupakan produksi per siklus alat angkut ( $m^3$ ),  $n$  merupakan jumlah pengisian bak oleh *bucket/passing*,  $q_1$  merupakan kapasitas munjung *bucket* alat gali muat ( $m^3$ ), dan  $K$  merupakan *bucket fill factor* alat gali muat.

Kemudian untuk perhitungan produktivitas alat angkut dapat menggunakan Persamaan (4).

$$Q = \frac{3600}{CT} \times q \times SF \times E \quad (4)$$

Dimana  $Q$  merupakan produktivitas alat angkut ( $m^3$ /jam),  $CT$  merupakan *cycle time* (detik),  $q$  merupakan produksi per siklus ( $m^3$ ),  $SF$  merupakan *swell factor*, dan  $E$  merupakan efisiensi kerja alat angkut.

**HASIL DAN DISKUSI**

Dalam kegiatan penelitian pengambilan data dilakukan selama lebih dari 1 bulan yaitu dari tanggal 23 Januari 2017 sampai dengan 4 Maret 2017. Penelitian dilakukan di Pit UC\_East, desa Swarangan, desa Jorong. Kegiatan penambangan pada Pit UC\_East dilakukan oleh PT Borneo ALam Semesta (PT BAS), selaku kontraktor dari PT Jorong Barutama Greston (PT.JBG). Kegiatan pengambilan data dilakukan melalui pengamatan lapangan serta berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian. Proses pengangkutan OB pada PT. BAS dilakukan dengan menggunakan dump truck dan excavator sebagai alat gali muat.

Dalam menghitung produktivitas diperlukan beberapa data input seperti *cycle time* alat gali muat dan *cycle time* alat angkut yang sebelumnya perlu diketahui nilai efisiensinya. Tabel-1 dan Tabel-2 menampilkan efisiensi yang diperoleh dari hasil pengolahan data.

Untuk nilai efisiensi maksimal 88% pada alat gali muat cat 10 dan nilai efisiensi minimal 52% pada alat gali muat komatsu. Efisiensi cat 10 dapat dipengaruhi oleh nilai *cycle time* dan *delay time* yaitu untuk *cycle time* 29,82 detik untuk *delay time* 4,12 detik, sedangkan efisiensi komatsu sama hal nya dengan cat 10 dipengaruhi oleh *cycle time* dan

*delay time* dengan nilai *cycle time* 23,01 detik untuk *delay time* 21,24 detik.

Untuk alat angkut efisiensi maksimal 88% pada lokasi C, efisiensi minimal 67% pada lokasi B. kedua lokasi tersebut dapat dipengaruhi dengan *cycle time*, *delay time* dan jarak. Pengaruh untuk lokasi C *cycle time* nya 612,77 detik, *delay time* nya 85,21 dan jarak 2.086 meter, sedangkan lokasi B *cycle time* nya 687,96 detik, *delay time* 331,72 detik dan jarak 1.892 meter.

Dari hasil penghitungan efisiensi bermula disertai data-data lainnya dapat diperoleh produktivitas alat seperti terlihat pada Tabel-3 dan Table-4.

Nilai produktivitas maksimal yaitu 283,65 BCM/jam pada alat gali muat cat 09, dan produktivitas minimal nya 179,94 BCM/jam pada alat gali muat komatsu. Karena kedua alat tersebut masing-masih dapat dipengaruhi oleh nilai *cycle time*, *delay time* dan efisiensi yang berbeda nilai nya, untuk alat gali muat cat 09 dipengaruhi oleh nilai *cycle time* 22,42 detik, nilai efisiensi nya 86% dan *delay time* nya 3,64 detik. Sedangkan untuk alat gali muat komatsu sangat berpengaruh karena nilai *cycle time* nya sangat tinggi yaitu bernilai 21,24 tetapi untuk nilai efisiensi nya sangat rendah yaitu 52% dan untuk *delay time* nya 21,24 detik.

Nilai produktivitas alat angkut untuk nilai maksimal terdapat pada lokasi C dengan nilai 228,18 BCM/jam, sedangkan nilai untuk minimal nya terdapat pada lokasi B yaitu dengan nilai 174,04 BCM/jam, pengaruh alat angkut terdapat pada nilai *cycle time*, efisiensi, *delay time* dan jarak, untuk lokasi C *cycle time* nya bernilai detik, 612,77 efisiensi 88%, *delay time* 85,21 detik dan jarak 2.086 meter, untuk lokasi B sama dengan lokasi C sama pengaruh nya di *cycle time*, efisiensi, *delay time* dan jarak, nilai untuk *cycle time* yaitu 687,96 detik, efisiensi 67%, *delay time* 331,72 detik, dan jarak 1.892meter.

Rekomendasi dilakukan agar tercapai produksi semaksimal mungkin dengan memaksimalkan komponen-komponen yang mempengaruhi hasil produksi. Dalam penelitian ini komponen-komponen yang bisa dimaksimalkan agar produksi bisa meningkat semaksimal mungkin adalah *cycle time*.

**Tabel-1** Efisiensi Alat Gali Muat

Alat Gali Muat	Cycle Time (Detik)	Efisiensi
Cat 09	22,42	86%
Cat 10	29,82	88%
Komatsu	23,01	52%

**Tabel-3** Produktivitas Alat Gali Muat

Lokasi	Jenis Alat	Tipe	Produktivitas Alat Gali Muat (BCM/jam)
A	Excavator CAT 09	345 D	283,65
B	Excavator CAT 10	345D	217,89
C	Excavator Komatsu	PC 400-7	179,94

**Tabel-2** Efisiensi Alat Angkut

Lokasi	Cycle Time (Detik)	Efisiensi	Jumlah Alat
A	645,46	81%	5
B	687,96	67%	6
C	612,77	88%	5

**Tabel-4** Produktivitas Alat Angkut

Lokasi	Jarak (m)	Tipe	Produktivitas Alat Angkut (BCM/jam)
A	1.756	CWB45A-Patria	184,67
B	1.892	CWB45A-Patria	174,04
C	2.086	CWB45A-Patria	228,18

Nilai produktivitas aktual alat gali muat maksimal yaitu 283,65 BCM/jam pada alat gali muat cat 09, dan produktivitas minimal nya 179,94 BCM/jam pada alat gali muat komatsu. Untuk produktivitas rekomendasi nilai maksimal nya yaitu 376,42 BCM/jam pada alat gali muat cat 09, dan produktivitas minimal nya 219,71 BCM/jam pada alat gali muat komatsu.

Nilai produktivitas alat angkut untuk nilai maksimal terdapat pada lokasi C dengan nilai 228,18 BCM/jam, sedangkan nilai untuk minimal nya terdapat pada lokasi B yaitu dengan nilai 174,04 BCM/jam, Untuk produktivitas rekomendasi alat angkut nilai maksimal nya yaitu 230,08 BCM/jam pada lokasi C, dan produktivitas minimal nya 184,78 BCM/jam pada lokasi A.

Nilai produktivitas aktual alat gali muat maksimal yaitu 283,65 BCM/jam pada alat gali muat cat 09, dan produktivitas minimal nya 179,94 BCM/jam pada alat gali muat komatsu. Untuk produktivitas rekomendasi 2 ini nilai maksimal nya yaitu 308,22 BCM/jam pada alat gali muat cat 09, dan produktivitas minimal nya 207,97 BCM/jam pada alat gali muat komatsu.

Nilai produktivitas alat angkut untuk nilai maksimal terdapat pada lokasi C dengan nilai 228,18 BCM/jam, sedangkan nilai untuk minimal nya terdapat pada lokasi B yaitu dengan nilai 174,04 BCM/jam, Untuk produktivitas rekomendasi 2 ini alat angkut nilai maksimal nya yaitu 261,21 BCM/jam pada lokasi C, dan produktivitas minimal nya 191,24 BCM/jam pada lokasi B.

**Tabel-5** Rekomendasi 1 Optimalisasi Alat Gali Muat

Alat Gali Muat	Produktivitas Aktual (BCM/jam)	Produktivitas Rekomendasi (BCM/jam)	Peningkatan %
Cat 09	283,65	376,42	32,71
Cat 10	217,89	245,54	12,69
Komatsu	179,94	219,71	22,10
Jumlah	681,48	841,67	23,51

**Tabel-7** Rekomendasi 1 Optimalisasi Alat Angkut

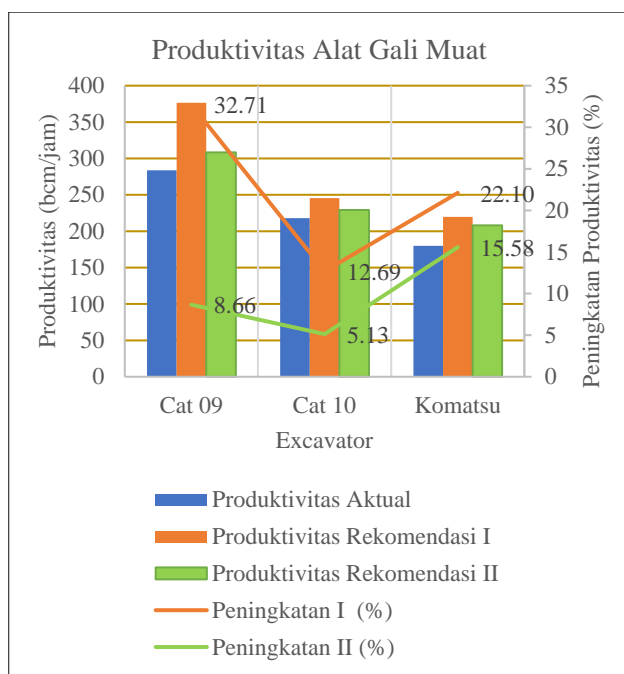
Alat Angkut	Produktivitas Aktual (BCM/jam)	Produktivitas Rekomendasi (BCM/jam)	Peningkatan %
Lokasi A	184,67	184,78	0,06
Lokasi B	174,04	187,45	7,71
Lokasi C	228,18	230,08	0,83
Jumlah	586,89	602,31	2,63

**Tabel-6** Rekomendasi 2 Optimalisasi Alat Gali Muat

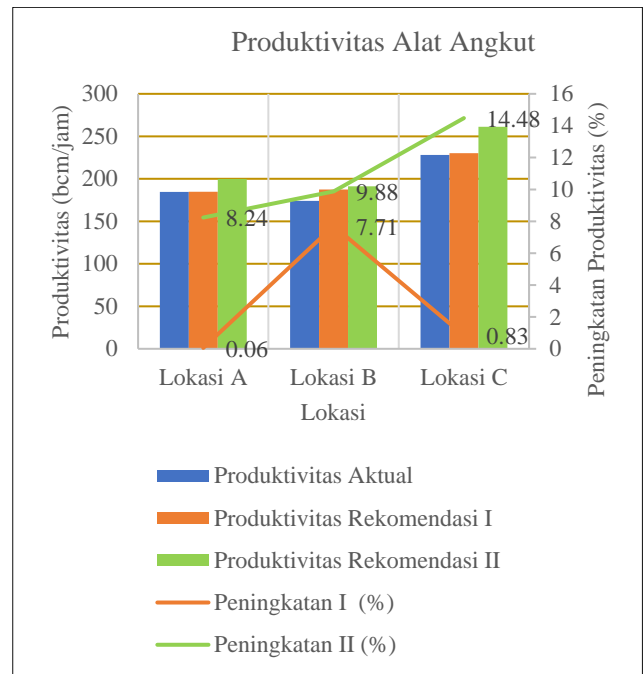
Alat Gali Muat	Produktivitas Aktual (BCM/jam)	Produktivitas Rekomendasi (BCM/jam)	Peningkatan %
Cat 09	283,65	308,28	8,66
Cat 10	217,89	229,06	5,13
Komatsu	179,94	207,97	15,58
Jumlah	681,48	745,258	9,36

**Tabel-8** Rekomendasi 2 Optimalisasi Alat Angkut

Alat Angkut	Produktivitas Aktual (BCM/jam)	Produktivitas Rekomendasi (BCM/jam)	Peningkatan %
Lokasi A	184,67	199,88	8,24
Lokasi B	174,04	191,24	9,88
Lokasi C	228,18	261,21	14,48
Jumlah	586,89	652,33	11,15



**Gambar-1** Grafik Produktivitas Alat Gali Muat



**Gambar-2** Grafik Produktivitas Alat Angkut

Gambar-1 menunjukkan perbandingan antara produktivitas aktual, produktivitas rekomendasi 1 dan produktivitas rekomendasi 2. Terlihat bahwa pada ketiga alat gali muat peningkatan produktivitas rekomendasi 1 lebih tinggi dari rekomendasi 2. Jadi *cycle time* modus menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dari pada *cycle time* dari nilai batas bawah kelas rata-rata.

Gambar-2 menunjukkan perbandingan antara produktivitas aktual, produktivitas rekomendasi 1 dan produktivitas rekomendasi 2. Terlihat bahwa pada lokasi A, B, C alat angkut peningkatan produktivitas rekomendasi 1 lebih rendah dari rekomendasi 2. Jadi *cycle time* modus menghasilkan produktivitas yang lebih rendah dari pada *cycle time* dari nilai batas bawah kelas rata-rata.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan juga perhitungan dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Dari hasil penelitian didapatkan hasil produktivitas aktual alat gali muat Cat 09: 283,65 BCM/jam, Cat 10: 217,89 BCM/jam, Komatsu: 179,94 BCM/jam. Untuk produktivitas alat angkut didapatkan hasil Lokasi A: 184,67 BCM/jam, Lokasi B: 174,04 BCM/jam, Lokasi C: 228,18 BCM/jam.
2. Rekomendasi 1 menggunakan metode statistic data modus, untuk alat gali muat didapatkan hasil *cycle time* cat 09 22,42 detik, produktivitas: 376,42 BCM/jam, *cycle time* cat 10 : 29,82 detik, produktivitas: 245,54 BCM/jam dan *cycle time* komatsu: 23,01 detik, produktivitas: 219,71 BCM/jam. Untuk alat angkut didapatkan hasil *cycle time* lokasi A: 645,46 detik, Produktivitas: 184,78 BCM/jam, *cycle time* lokasi B: 687,96 detik, Produktivitas: 187,45 BCM/jam dan *cycle time* lokasi C: 612,77 detik, Produktivitas: 230,08 BCM/jam
3. Rekomendasi 2 menggunakan metode distribusi data, untuk alat gali muat didapatkan hasil *cycle time* cat 09:

18,00 detik, Produktivitas: 308,28 BCM/jam, *cycle time* Cat 10: 25,78 detik, Produktivitas: 229,06 BCM/jam dan *cycle time* komatsu: 19,29 detik, Produktivitas: 207,97 BCM/jam. Untuk alat angkut *cycle time* lokasi A: 575,86 detik, Produktivitas: 199,88 BCM/jam, *cycle time* lokasi B: 629,29 detik, Produktivitas: 191,24 BCM/jam dan *cycle time* lokasi C: 552,43 detik, Produktivitas: 261,21 BCM/jam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2007. *Komatsu Specification & Application Handbook Edition 28*. Japan.
- [2] Anonim. 2012. *Caterpillar Performance Handbook Edition 42*. Caterpillar Inc., Peoria, Llionis, USA.
- [3] Haryanto, R. 1994. Peta Geologi Lembar Banjarmasin. Banjarmasin.
- [4] Indonesianto, Yanto. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan. UPN "Veteran". Yogyakarta.
- [5] Nurhakim, dkk. 2004. *Modul Ajar Pemindahan Tanah Mekanis*. Universitas Lambung Mangkurat : Banjarbaru.
- [6] Prodjosumarto, Partanto. 2000. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [7] Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003. *Seri Diktat Kuliah : Pemindahan Tanah Mekanis*. Gunadarma : Jakarta.