

## **Evaluasi Produktivitas Alat Angkut Untuk Mengoptimalkan Controlling Muatan pada Kegiatan Penambangan Batugamping, di PT Semen Bosowa Maros, Desa Baruga, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan**

Convayance Productivity Evaluation to Optimize the Load Controlling in Limestone Mining Activity at PT Semen Bosowa Maros, Baruga Village, Bantimurung District, Maros Region, South Celebes Province.

<sup>1</sup>Rajandi Silalahi, <sup>2</sup>Zaenal, <sup>3</sup>Dono Guntoro

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>titoedhoni@gmail.com, <sup>2</sup>zaenal\_mq@yahoo.com, <sup>3</sup>guntoro\_mining@yahoo.com

**Abstract.** PT Semen Bosowa Maros is one of the mining companies that conduct limestone mining, where limestone is mined directly processed by PT Semen Bosowa Maros to be used as cement, with a mixture of other materials. Currently the cement production target of PT Semen Bosowa Maros reaches 5,583,150 tons / year, of which the production is 70% for domestic use and 30% for export. Of the 6 available transportation equipment, it was seen that the difference in standby hours of transportation was very significant, the HD-03 and HD-05 transport vehicles were very different in standby time. In the distribution of transportation equipment working hours, it is still not optimal because many devices do not work, some transport equipment has a standby time that is higher than its working time, one of the causes is that crushers are often full and jammed, so the conveyor must wait for the crusher to be empty and ready filled with material. From the target supply to the crusher as much as 465,262.5 tons per month, it only reached 273,654.5 tons in a month. The productivity of each tool is not optimal, because there are other factors that cause transport equipment to have a lot of waiting time, which results in production targets not being achieved. The average result of calculation of availability and use of tools based on the value of Mechanical Availability is 98.10% which means that Mechanical Availability is very good. For the Phisycal Availability value is obtained a value of 98.63% which means that the physical availability is also very good. For the value of usage availability of 71.87% which means Use of Availability is good, and for the Effective of Utilization is obtained a value of 70.88% which means that the effective use is being.

**Keywords:** Productivity, Availability and use of tools

**Abstrak.** PT Semen Bosowa Maros merupakan salah satu perusahaan tambang yang melakukan penambangan batugamping, dimana batuan gamping yang ditambang diolah langsung oleh PT Semen Bosowa Maros untuk dijadikan semen, dengan campuran material lainnya. Saat ini target produksi semen PT Semen Bosowa Maros mencapai 5.583.150 ton/tahun, dimana produksinya diperuntukan 70% untuk dalam negeri dan 30% untuk diekspor. Dari 6 alat angkut yang tersedia, terlihat perbedaan jam *standby* alat angkut yang sangat signifikan, alat angkut HD-03 dan HD-05 sangat berbeda jauh waktu *standby*nya. Dalam pembagian jam kerja alat angkut, masih belum optimal dikarenakan banyak alat yang tidak bekerja, beberapa alat angkut memiliki waktu *standby* yang lebih tinggi dari waktu kerjanya, salah satu penyebabnya adalah *crusher* yang sering penuh dan macet, sehingga alat angkut harus menunggu *crusher* kosong dan siap diisi oleh material. Dari target *supply* ke *crusher* sebanyak 465.262,5 ton per bulan hanya tercapai 273.654,5 ton dalam sebulan. Produktivitas masing-masing alat belum optimal, dikarenakan ada faktor lain yang mengakibatkan alat angkut menjadi memiliki banyak waktu tunggu, yang mengakibatkan target produksi tidak tercapai. Hasil rata-rata perhitungan ketersediaan dan penggunaan alat berdasarkan nilai *Mechanical Availability* sebesar 98,10% yang artinya *Mechanical Availability* sangat baik. Untuk nilai *Phisycal Availability* didapat nilai sebesar 98,63% yang artinya ketersediaan fisiknya pun sangat baik. Untuk nilai ketersediaan penggunaan sebesar 71,87% yang artinya *Use of Availability* baik, dan untuk *Efective of Utilization* didapat nilai sebesar 70,88% yang artinya penggunaan efektifnya sedang.

**Kata kunci :** Produktivitas, Ketersediaan dan penggunaan alat

### **A. Pendahuluan**

Industri semen telah menjadi salah satu tulang punggung perekonomian Indonesia. Komitmen pemerintah untuk melakukan pembangunan infrastruktur berskala

besar ditambah dengan terus meningkatnya kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal dapat menjadikan Indonesia sebagai salah satu pasar konstruksi terbesar di dunia, sehingga kebutuhan pasar semen dalam negeri diperkirakan akan terus mengalami peningkatan. **Kementerian Perindustrian** menyebutkan bahwa kebutuhan nasional untuk semen adalah 70 juta ton per tahun.

Berdasarkan hal tersebut, **PT Semen Bosowa Maros** yang menjadi satu satunya perusahaan semen swasta nasional terbesar di Indonesia yang bergerak di industri pertambangan *quarry* dengan bahan galian batugamping yang memiliki luas daerah operasi 2.354 Ha mampu memenuhi kebutuhan semen nasional sebesar 10,28% (5.583.150 ton per tahun). Untuk memenuhi target tersebut maka perusahaan terus menjaga dan mengembangkan produksinya. Untuk mempertahankan target produksi diperlukan perkembangan secara menerus dalam ilmu pengetahuan yang sejalan dengan kondisi lapangan juga dengan mengikuti perkembangan teknologi yang semakin canggih. Menanggapi hal tersebut, maka mempertahankan produksi dalam proses penambangan menjadi hal yang sangat perlu untuk diperhatikan.

Pada tahapan penambangan tepatnya pada tahap pengangkutan, banyak faktor yang dapat mempengaruhi nilai produktivitas sebuah alat angkut, sehingga setiap alat angkut produktivitasnya akan tidak sama dengan alat angkut lainnya. Karena setiap alat memiliki nilai produktivitas yang berbeda, maka perlu dilakukan kontrol ketersediaan dan penggunaan alat agar dapat mengevaluasi setiap pergerakan dari setiap unit alat angkut, dan mengetahui apakah produktivitas alat angkut sudah memenuhi target produksi atau belum.

## B. Landasan Teori

### Ketersediaan (*Availability*) dan Penggunaan Alat

Ketersediaan (*availability*) dan penggunaan alat merupakan faktor yang sulit ditentukan, karena dipengaruhi oleh berbagai hal seperti keterampilan operator, perbaikan dan penyetulan alat, keterlambatan kerja dan sebagainya. Namun berdasarkan data-data serta pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan.

Dalam hubungan dengan efisiensi kerjanya, maka perlu juga diketahui mengenai kesediaan dan penggunaan alat mekanis. Karena hal ini mempunyai nilai kerja yang bersangkutan. Beberapa pengertian mengenai ketersediaan (*availability*) dan penggunaan alat adalah sebagai berikut :

#### 1. *Mechanical of Availability* (Ketersediaan Mekanis)

*Mechanical of Availability* (Ketersediaan Mekanis) merupakan nilai yang menunjukkan nilai ketersediaan mekanis, yang dapat di ketahui dari jumlah jam *repairnya*, dari alat yang sedang dipergunakan dapat diketahui nilai ketersediaan mekanis dengan dihitung dengan rumus :

$$M.A = \frac{W}{W + R} \times 100\%$$

Keterangan :

M.A= Ketersediaan mekanis (%).

W = Jumlah jam kerja alat (jam).

R = Jumlah jam untuk perbaikan (jam).

#### 2. *Physical of Availability* (Ketersediaan Fisik)

Kesediaan fisik merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan. Kesediaan fisik pada umumnya selalu lebih besar daripada kesediaan mekanis, dapat dinyatakan dengan rumus :

$$PA = \frac{W + S}{W + R + S} \times 100\%$$

Keterangan :

PA = Ketersediaan fisik (%).

W = Jumlah jam kerja alat (jam).

R = Jumlah jam untuk perbaikan (jam).

S = Jumlah jam alat tidak digunakan (jam).

### 3. *Use of Availability* (Ketersediaan Penggunaan)

Kesediaan penggunaan menunjukkan berapa persen (%) waktu yang dipergunakan oleh suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan, dinyatakan dengan rumus:

$$UA = \frac{W}{W + S} \times 100\%$$

Keterangan :

UA = Ketersediaan penggunaan (%).

W = Jumlah jam kerja alat (jam).

S = Jumlah jam alat tidak digunakan (jam).

### 4. *Efective of Utilization* (Penggunaan Efektif)

Penggunaan efektif menunjukkan berapa persen (%) dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dipergunakan untuk kerja produktif, dinyatakan dengan rumus:

$$E.U = \frac{W}{W + R + S} \times 100\%$$

Keterangan :

EU = Penggunaan efektif (%).

W = Jumlah jam kerja alat (jam).

R = Jumlah jam untuk perbaikan (jam).

S = Jumlah jam alat tidak digunakan (jam).

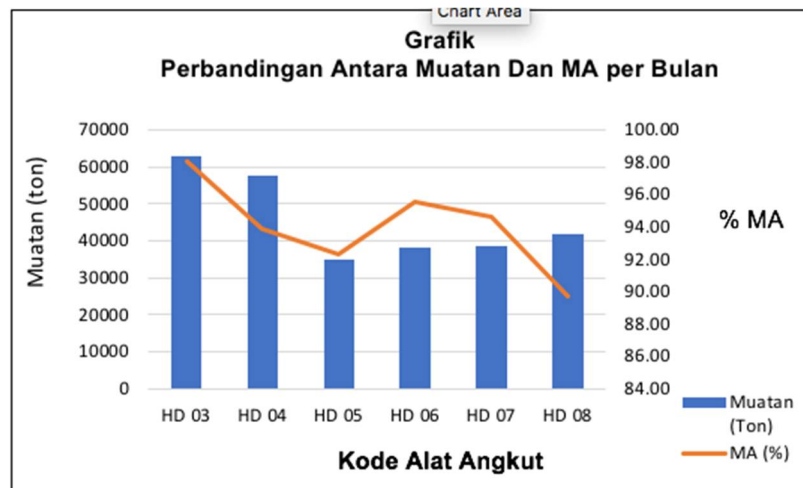
## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Ketersediaan (*Availability*) dan Penggunaan Alat

Dari hasil perhitungan ketersediaan dan penggunaan alat berdasarkan waktu aktual, waktu *standby*, dan waktu perawatan/perbaikan didapatkan nilai persentase yang baik dari seluruh alat angkut untuk nilai ketersediaan alat (*mechanical availability*) dengan nilai rata-rata sebesar 94.05%, ketersediaan fisik (*phisycal availability*) dengan rata-rata sebesar 96.45 %, dan nilai presentase yang buruk untuk ketersediaan penggunaan (*use availability*) dengan rata-rata sebesar 59.75%, serta untuk penggunaan efektif (*effective of utilization*) sebesar 57.68%. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dijadikan grafik perbandingan, adapun perbandingannya sebagai berikut :

### Perbandingan Antara Muatan dengan Ketersediaan Mekanis (*Mechanical Availability*)

Perbandingan ini menunjukkan kondisi muatan yang dilihat dari ketersediaan mekanis, adapun grafiknya sebagai berikut :



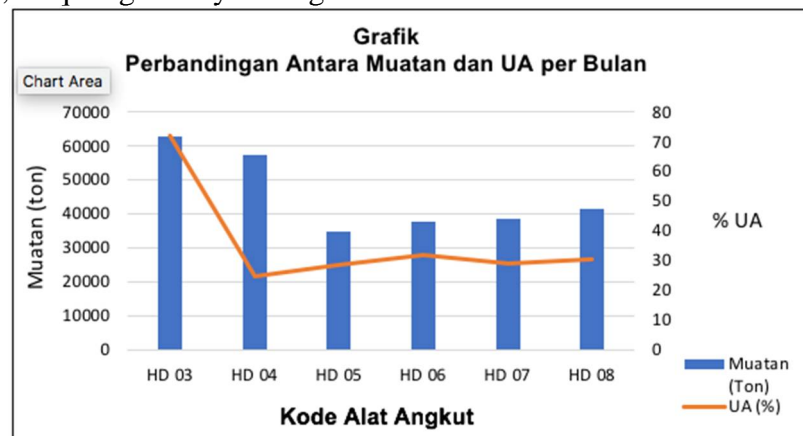
**Gambar 1.** Grafik Perbandingan Antara Muatan dan MA per Bulan

Dari grafik di atas dapat dilihat rata-rata *Mechanical Availability* masing-masing alat angkut memiliki persentase yang baik namun berbeda halnya dengan kode alat angkut HD-05 memiliki persentase paling kecil, HD-05 memiliki waktu untuk repair lebih banyak dibandingkan dengan alat angkut lainnya.

Berdasarkan data workshop, alat angkut dengan kode HD-05 memiliki jam *repair* yang lebih tinggi, jam *repair* lebih tinggi ini disebabkan alat angkut dengan kode HD-05 mengganti beberapa ban, sehingga jam *repair* nya menjadi lebih tinggi karena dalam sebulan alat angkut tersebut mengganti ban secara bergiliran.

### Perbandingan Antara Muatan dengan Ketersediaan Penggunaan (*Use Availability*)

Perbandingan ini menunjukkan kondisi muatan yang dilihat dari ketersediaan penggunaannya, adapun grafiknya sebagai berikut



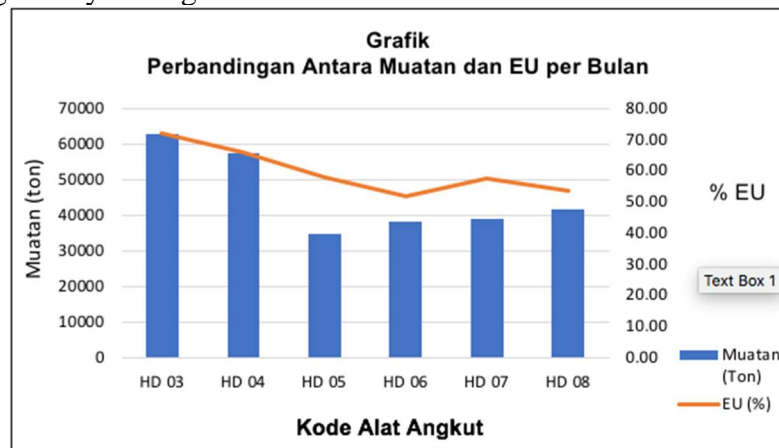
**Gambar 2.** Grafik Perbandingan Antara Muatan dan UA per Bulan

Grafik di atas menunjukkan persentase *Use Availability* dari masing-masing alat angkut, yang dimana grafik tersebut menunjukkan nilai ketersediaan penggunaan alat angkut. Berdasarkan grafik di atas persentase nilai *Use Availability* paling tinggi ada pada alat angkut dengan kode alat angkut HD-03 walaupun sebenarnya nilainya kurang baik. Hampir semua alat memiliki jam standby yang cukup tinggi, hal ini dipengaruhi oleh crusher yang sering macet dan penuh sehingga alat angkut ditinggalkan (*standby*). Alat angkut dengan kode HD-03 memiliki jam standby lebih rendah dibandingkan

dengan alat angkut lainnya atau dapat dibilang memiliki nilai *Use Availability* paling tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh waktu repair alat, waktu repair alat angkut dengan kode HD-03 sangat sedikit sehingga diutamakan untuk beroperasi, sedangkan alat angkut dengan kode HD-05 memiliki persentase UA sangat kecil di karenakan jam standbnya sangat besar, hal ini dipengaruhi oleh jam repair alat angkut HD-05 sangat tinggi sehingga disarankan untuk menjadi cadangan, maka alat angkut tersebut lebih sering standby dibandingkan alat angkut yang lain.

### Perbandingan Antara Muatan dengan Penggunaan Efektif (*Effective Of Utilization*)

Perbandingan ini menunjukkan kondisi muatan yang dilihat dari Penggunaan Efektif, adapun grafiknya sebagai berikut



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan Antara Muatan dan EU per Bulan

Dari grafik di atas dapat dilihat persentase *Effective of Utilization* atau penggunaan efektif masing-masing alat angkut kurang baik, tidak ada alat angkut yang memiliki persentase lebih dari 75%, namun dari semua alat angkut, alat angkut dengan kode HD-03 memiliki persentase paling tinggi dibandingkan persentase alat angkut lainnya, dan alat angkut dengan kode HD-06 memiliki nilai persentase paling rendah. Persentase dari *Effective of Utilization* dipengaruhi oleh jam *repair* dan jam *standby*, sehingga urutan persentasenya pun hampir sama dengan urutan persentase *Use Availability*. Dalam hal ini yang menyebabkan persentase *Effective of Utilization* kecil adalah jam *standby* yang dimiliki masing-masing alat angkut tinggi, walaupun jam *repair*-nya kecil.

## D. Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Target produksi perusahaan bulanan sebesar 465.262,5 ton tidak tercapai, dan hanya tercapai 273.654,5 ton yang artinya hanya tercapai 58,81% saja. Dari setiap alat angkut dengan target produksi sebesar 77.543,75 dalam sebulan belum tercapai, bahkan alat angkut dengan produksi paling tinggi hanya mencapai 62.866,7 ton dalam sebulan dengan kode alat angkut HD-03, bila dilihat dari ketersediaan mekanis alat angkut, alat angkut dengan kode HD-03 sangat jarang repair, namun hal yang menyebabkan target produksi tidak tercapai, salah satunya adalah ketersediaan penggunaannya yang diakibatkan oleh waktu standby yang tinggi karena harus menunggu crusher kosong terlebih dahulu. Total produksi paling kecil sebesar 34.832,3 yang artinya target produksinya di bawah 50% yang dimiliki oleh alat angkut dengan kode HD-05.

Dari data tersebut juga maka dapat diketahui nilai ketersediaan dan penggunaan alat berdasarkan nilai Mechanical Availability (ketersediaan mekanis) paling tinggi sebesar 98,10% yang dimiliki oleh alat angkut dengan kode HD-03 yang artinya ketersediaan mekanisnya sangat baik. Untuk nilai Mechanical Availability (ketersediaan mekanis) paling rendah sebesar 89,76% yang dimiliki oleh alat angkut dengan kode HD-08 yang artinya ketersediaan mekanisnya masih dinilai baik.

Nilai Physical Availability (ketersediaan fisik) alat angkut didapat nilai paling tinggi sebesar 98,63%, yang dimiliki oleh alat angkut dengan kode HD-03 yang artinya ketersediaan fisiknya sangat baik. Untuk Nilai Physical Availability (ketersediaan fisik) alat angkut didapat nilai paling rendah sebesar 94,23%, yang dimiliki oleh alat angkut dengan kode HD-08 yang artinya ketersediaan fisiknya masih dinilai baik.

### Saran

Dari hasil penelitian tersebut perusahaan harus memperbaiki jadwal kerja alat angkut agar mampu memaksimalkan kinerja alat angkut, dikarenakan banyak alat angkut yang *standby*, dimana alat angkut yang *standby* tersebut disebabkan oleh *crusher* yang selalu penuh, meskipun terdapat 2 *crusher* namun masih banyak alat angkut yang *standby*, sehingga setiap harinya alat angkut harus beraktivitas namun kerjanya tidak full, lebih banyak menunggu *dumping* dan *standby* karena *crusher full*, penjadwalan alat angkut menjadi fokus utama untuk mengurangi biaya *repair* yang diakibatkan jam kerja alat angkut yang tidak penuh, lebih baik alat angkutnya tidak digunakan, sebagai cadangan bila ada alat angkut yang rusak.

### Daftar Pustaka

- Anonim, 2017, *Data Curah Hujan Tahunan Kecamatan Bantimurung*, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- Ahmad, Molla Hirose & Nasser, 2008, *Kolmogorov-Smirnov Test in Text-Dependent Automatic Speaker Identification*
- Andi Tenrisukki Tenriajeng, 1987, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Gunadarma Jakarta.
- Andrey Nikolaevich, 1933, *Principal Works of Kolmogorov*
- Darmansyah Nabar, 1998, *Pemindahan Tanah Mekanis Dan Alat Berat*, Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
- H. L. Nichols, 1976, *The Workbook of Excavation*, North Castle Books.
- Nikolai Vasilyevich, 1948, *Kolmogorov-Smirnov Z*
- Paryono, 1994, *Mengolah data Statistik dengan SPSS/PC*. Yogyakarta.
- Prodjosumarto Partanto, 1993, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Prodjosumarto Partanto, 2000, *Tambang Terbuka*, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rochmanhadi, 1985, *Alat Berat dan Penggunaannya*, YBPPU, Jakarta.
- Stephens, Biswas, 1992, *Contextual Effects of Reference Prices in Retail Advertisements*
- Yanto, 2006, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan, UPN Veteran Yogyakarta.