

Kajian Teknis Unjuk Kerja Peralatan Mekanis Terhadap Nilai Standar Unjuk Kerja Peralatan berdasarkan Kepmen No. 1827 Tahun 2018 pada Kegiatan Penambangan Batu Andesit di PT Mitra Multi Sejahtera, Kecamatan Cikalong Kulon, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat

Dicky William*, Zaenal, Sriyanti

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*williamdicky.dw19@gmail.com,
sriyanti.tambang@yahoo.com

zaenal.mq66@gmail.com,

Abstract. Based on data from the Ministry of Energy and Mineral Resources, regarding the technical achievement target of equipment performance, especially in the West Java area, the level of tool performance achievement is less than the value set in ESDM Ministerial Decree No. 1827 of 2018. A performance activity can be achieved by reviewing ongoing mining activities in the next 1 month which includes activities and transportation. One of the efforts is to know the productive time, calculate the time that occurs and the time to repair the tool if it breaks. The results of a technical study on the achievement of the performance value of mechanical devices referring to the Minister of Energy and Mineral Resources Decree No. 1827 of 2018 show the achievement of the performance value of the tool except for the Use of Availability (UA) parameter for loading and unloading equipment which has a value of 61.70% (not achieved). The results of the assessment of the productivity of mechanical equipment showed achievement with a value for equipment of 83.14% (not achieved) and for transportation equipment of 83.80% (not achieved). To increase yields on parameters that are not achieved, it is necessary to carry out handling in the form of maximizing stone stock at the loading point so as not to cause long waiting times for mechanical equipment and also maintenance and repair of haul roads so that conveyance time can be trimmed so that the equipment does not require a long waiting time. time and maximize productivity value.

Keywords: *Technical Studies, Ministerial Decree No. 1827, Achievement of the Performance of Mechanical Equipment.*

Abstrak. Berdasarkan data statistik Kementerian ESDM, mengenai target ketercapaian unjuk kerja peralatan mekanis di perusahaan tambang, khususnya di daerah Jawa Barat memiliki tingkat nilai ketercapaian unjuk kerja alat kurang dari nilai yang sudah ditetapkan pada Kepmen ESDM No.1827 Tahun 2018. Suatu nilai unjuk kerja peralatan mekanis dapat dicapai dengan mengkaji kegiatan penambangan yang sedang berlangsung pada 1 (satu) front penambangan yang mencakup aktivitas muat dan angkut. Salah satu upayanya ialah dengan mengetahui waktu produktif, menghitung waktu hambatan dan waktu perbaikan alat jika terjadi kerusakan. Hasil kajian teknis ketercapaian nilai unjuk kerja alat mekanis yang mengacu pada Kepmen ESDM No.1827 Tahun 2018 menunjukkan ketercapaian nilai unjuk kerja alat kecuali pada parameter Use of Availability (UA) alat muat yang memiliki nilai 61,70% (tidak tercapai). Sedangkan hasil kajian pencapaian produktivitas alat mekanis menunjukkan ketercapaian dengan nilai untuk alat muat sebesar 83,14 % (tidak tercapai) dan alat angkut sebesar 83,80% (tidak tercapai). Untuk meningkatkan hasil pada parameter yang tidak tercapai, perlu dilakukan penanganan berupa memaksimalkan stok batu pada loading point agar tidak menimbulkan waktu tunggu alat mekanis yang lama dan juga perawatan dan perbaikan jalan angkut agar waktu angkut alat angkut dapat dipangkas sehingga alat muat tidak mengalami waktu tunggu yang lama dan memaksimalkan nilai produktivitas.

Kata Kunci: *Kajian Teknis, Kepmen No. 1827, Pencapaian Unjuk Kerja Peralatan Mekanis.*

A. Pendahuluan

PT Mitra Multi Sejahtera merupakan perusahaan tambang andesit yang menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode penambangan quarry. Pada kegiatan penambangannya, alat mekanis muat yang digunakan perusahaan ini adalah excavator Kobelco SK 200-8 dengan alat angkut adalah Dump Truck Nissan Diesel CWB 450.

Kegiatan penambangan secara mekanis harus dilakukan sesuai dengan kaidah teknik pertambangan yang baik agar kegiatan penambangan dapat dilakukan secara efektif dan efisien sehingga memberikan ketercapaian kerja alat mekanis dan produktifitas yang diinginkan. Hal tersebut disinggung khususnya dalam Kepmen ESDM No.1827 Tahun 2018 Lampiran II Halaman 117 yang menegaskan tentang standar nilai ketercapaian unjuk kerja alat, yang meliputi Mechanical Availability paling kurang 90%, Physical Availability paling kurang 85 %, Use of Availability paling kurang 75%, Effective Utilization paling kurang 65%, Pencapaian produktivitas alat mekanis paling kurang 85%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukannya kajian yang dapat mengidentifikasi faktor atau masalah yang menjadi penyebab tidak tercapainya standar nilai unjuk kerja alat mekanis di perusahaan tambang dan menemukan solusi untuk memaksimalkan nilai pencapaian kerja alat mekanis yang digunakan di perusahaan.

Tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui efisiensi kerja aktual di daerah penelitian.
2. Mengetahui produksi aktual dan pencapaian produktivitas alat mekanis di daerah penelitian.
3. Mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas dan nilai unjuk kerja alat mekanis yang digunakan di daerah penelitian.
4. Mengetahui hasil perbandingan antara nilai pencapaian produktivitas dan nilai aktual unjuk kerja alat mekanis dengan ketentuan nilai yang sudah ditetapkan.

B. Metodologi Penelitian

Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Mekanis

Salah satu parameter yang dapat dipakai untuk mengetahui baik buruknya tingkat keberhasilan suatu alat adalah besarnya produksi yang dapat dicapai oleh alat tersebut. Oleh karena itu, usaha dan upaya yang untuk dapat mencapai produksi yang tinggi selalu menjadi perhatian khusus (Prodjosumarto, 1993).

Untuk dapat memperkirakan produksi alat dengan lebih teliti, maka perlu dipelajari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil kerja alat-alat yang digunakan.

Ketersediaan alat

Ketersediaan alat mencakup :

1. Mechanical Availability (MA)

$$MA = \frac{\text{Waktu efektif}}{\text{Waktu efektif alat} + \text{Waktu repair}} \times 100 \%$$

2. Physical Availability (PA)

$$PA = \frac{\text{Waktu efektif} + \text{Waktu tunda}}{\text{Waktu efektif alat} + \text{Waktu repair} + \text{Waktu tunda}} \times 100\%$$

3. Use of Availability (UA)

$$UA = \frac{\text{Waktu efektif}}{\text{Waktu efektif} + \text{Waktu tunda}} \times 100 \%$$

4. Effective of Utiliaztion (EU)

$$EU = \frac{\text{Waktu efektif}}{\text{Waktu efektif} + \text{Waktu repair} + \text{Waktu tunda}} \times 100 \%$$

5. Efisiensi kerja

$$EK (\%) = \frac{\text{Waktu efektif}}{\text{Waktu produktif}} \times 100 \%$$

6. Waktu edar alat muat dan angkut
 CTmuat (detik) = Waktu (Digging + Swing load + Dumping + Swing empty)
 CTangkut (menit) = Waktu (Manufer isi + Loading + Pengangkutan isi + Dumping + Manufer kosong + Pengangkutan kosong)
7. Faktor Pengisian (Fill Factor)

$$FF (\%) = \frac{\text{Kapasitas nyata}}{\text{Kapasitas teoritis}} \times 100 \%$$
8. Faktor pengembangan (Swell Factor)

$$SF (\%) = \frac{\text{Volume Insitu (BCM)}}{\text{Volume Loose (LCM)}} \times 100\% \text{ atau } SF (\%) = \frac{\text{Density Loose (LCM)}}{\text{Density Insitu (BCM)}} \times 100\%$$
9. Faktor keselarasan (Match Factor)

$$\text{Match Factor} = \frac{\text{Jumlah alat angkut} \times \text{Jumlah pemuatan} \times \text{Waktu edar alat muat}}{\text{Jumlah alat muat} \times \text{Waktu edar alat angkut}}$$

 Apabila :
 MF > 1 ; Alat muat bekerja penuh, sedangkan alat angkut memiliki waktu tunggu.
 MF < 1 : Alat angkut bekerja penuh, sedangkan alat muat memiliki waktu tunggu.
 MF = 1 : Kedua jenis alat tersebut tidak memiliki waktu tunggu (selaras).
10. Produktivitas alat muat dan angkut

$$Pi = \frac{(\text{BCM/jam/alat})}{\text{Konversi waktu} \times \text{Kap. bucket teoritis} (\%) \times FF (\%) \times SF (\%) \times \text{n pengisian} \times \text{EK} (\%)}$$
 Waktu edar alat
11. Produksi alat muat dan angkut
 Produksi alat (BCM) = Produktivitas alat (BCM/jam) x Waktu produktif (Menit)
12. Pencapaian produktivitas alat muat dan angkut

$$PPi (\%) = \frac{\text{Produktivitas alat (BCM/hari)}}{\text{Target produksi (BCM/hari)}} \times 100 \%$$

Acuan Kajian Ketercapaian Nilai Unjuk Kerja Peralatan Mekanis

Acuan ketercapaian nilai unjuk kerja peralatan mekanis yang sesuai dengan kaidah teknis penambangan yang baik dilakukan dengan mengacu terhadap butir pada Kepmen No. 1827 Tahun 2018 yang terdapat pada lampiran II halaman 117, yang berisi :

1. Mechanical Availability paling kurang 90%.
2. Physical Availability paling kurang 85%.
3. Use of Availability paling kurang 75%.
4. Effective Utilization paling kurang 65%.
5. Pencapaian produktivitas alat mekanis paling kurang 85%.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Rekapitulasi Perhitungan Alat Mekanis

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, rekapitulasi perhitungan tiap alat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan tiap Alat.

Jenis Alat	Nomor Unit	Cycle Time (menit)	Efisiensi Kerja (%)	Produktivitas (BCM/jam/Alat)	Pencapaian produktivitas
Alat muat <i>excavator</i> Kobelco SK 200-8	1	0,29	61,30%	68,76	83,14%
	4	22,28	77,85%	13,66	83,80%

Alat angkut <i>dump truck</i> Nissan Diessel CWB 450	5	22,43	78,10%	13,60
	8	22,29	79,12%	13,94
	9	22,29	79,43%	14,10
	10	22,25	79,71%	14,00

Analisis Faktor Keselarasan Alat Mekanis

Berdasarkan perhitungan faktor keselarasan alat mekanis yang digunakan pada kegiatan penambangan andesit yang dilakukan pada 1 (satu) lokasi *loading point* di PT Mitra Multi Sejahtera yang dilakukan terhadap 1 (satu) unit alat muat dan 5 (lima) unit alat angkut (dapat dilihat pada Tabel 2) menunjukkan nilai <1 yang berarti alat angkut lebih banyak bekerja daripada alat muat, atau alat muat memiliki waktu tunggu yang lebih besar daripada alat angkut.

Tabel 2. Keselarasan Alat (*Match Factor*)

CTm (menit)	CTa (menit)	Jumlah Alat		Match Factor
		Kobelco SK 200-8	Nissan Diesel CWB 450	
0,29	22,31	1	5	0,78

Ketersediaan Alat Mekanis

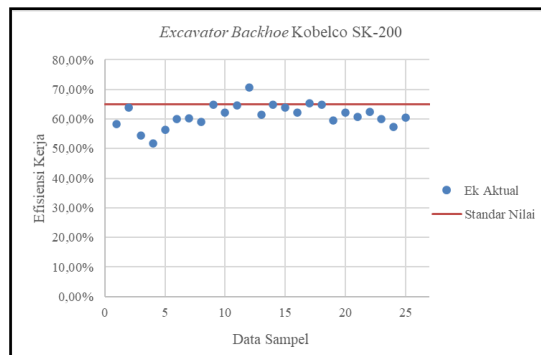
Ketersediaan alat mekanis yang dihitung tiap alat mekanis yang digunakan pada 1 (satu) *fleet* penambangan di PT Mitra Multi Sejahtera yakni 1 (satu) unit alat muat *excavator Backhoe SK 200-8* dan 5 (lima) unit alat angkut *dump truck* Nissan Diesel CWB 450.

Tabel 3. Ketersediaan Alat Mekanis

Jenis Alat	Nomor Unit	%			
		MA	PA	UA	EU
Alat muat <i>excavator</i> Kobelco SK 200-8	1	98,95%	99,35%	61,70%	61,30%
Alat angkut <i>dump truck</i> Nissan Diessel CWB 450	4	99,88%	99,88%	77,94%	77,85%
	5	99,68%	99,75%	78,30%	78,10%
	8	99,80%	99,85%	79,25%	79,12%
	9	99,88%	99,90%	79,51%	79,43%
	10	99,71%	99,77%	79,89%	79,71%

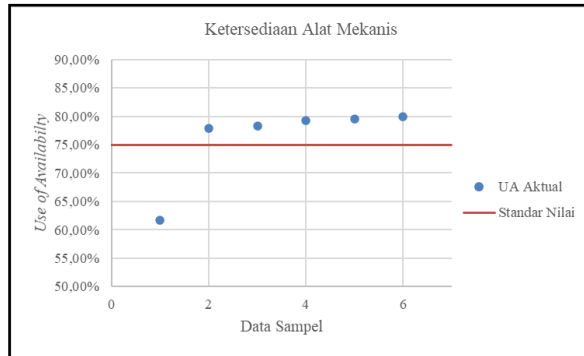
Perbandingan Nilai Unjuk Kerja Aktual

Berdasarkan hasil pengolahan data nilai unjuk kerja aktual peralatan mekanis yang berupa nilai ketersediaan alat dan pencapaian produktivitas alat mekanis, maka dapat dilakukan analisis dan perbandingan terhadap ketentuan yang ada pada Kepmen No. 1827 Tahun 2018 lampiran II halaman 117. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik yang ada pada Gambar 1.



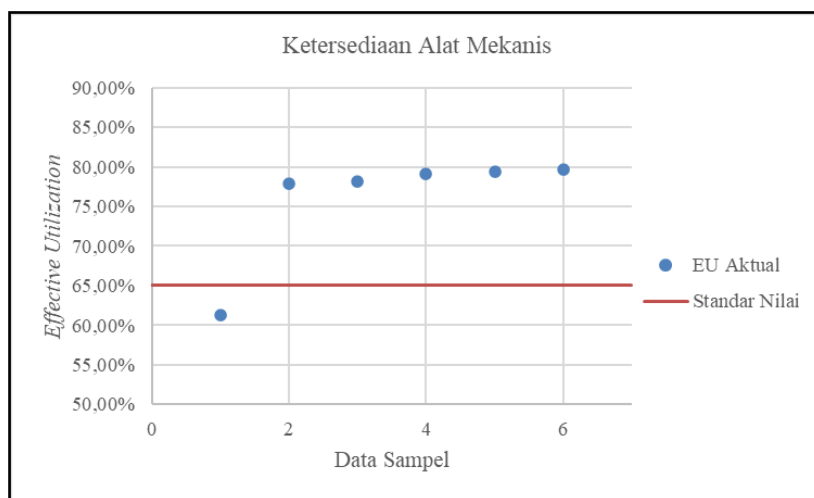
Gambar 1. Perbandingan Nilai Efisiensi Kerja Aktual dengan Kepmen No. 1827

Perbandingan antara nilai Efisiensi Kerja aktual dengan ketentuan nilai yang ditetapkan pada Kepmen No. 1827 pada Gambar 1 menginformasikan sebaran data yang berupa titik berwarna biru merupakan nilai Efisiensi Kerja aktual dan garis berwarna merah merupakan nilai ketentuan yang ditetapkan pada Kepmen No.1827 Tahun 2018 yakni sebesar 65%. Hasil perbandingan pada grafik menunjukkan mayoritas sebaran data nilai Efisiensi Kerja berada di bawah garis ketentuan, yang menandakan bahwa secara keseluruhan nilai Efisiensi Kerja aktual alat muat *excavator backhoe* Kobelco SK 200 tidak mencapai nilai ketentuan yang mengacu pada Kepmen No.1827 tahun 2018.



Gambar 2. Perbandingan Nilai *Use of Availability* Aktual dengan Kepmen No. 1827

Perbandingan antara nilai *Use of Availability* aktual dengan ketentuan nilai yang ditetapkan pada Kepmen No. 1827 pada Gambar 2 menginformasikan sebaran data yang berupa titik berwarna biru merupakan nilai *Use of Availability* aktual dan garis berwarna merah merupakan nilai ketentuan yang ditetapkan pada Kepmen No.1827 Tahun 2018 yakni sebesar 75%. Hasil perbandingan pada grafik menunjukkan adanya 1 (satu) nilai data yang berada di bawah garis ketentuan yang merupakan nilai *Use of Availability excavator backhoe* Kobelco SK 200 tidak mencapai ketentuan nilai, sedangkan 5 (lima) nilai data lainnya berada di atas garis ketentuan yang merupakan nilai *Use of Availability dump truck* Nissan Diesel CWB 450 telah mencapai ketentuan nilai yang mengacu pada Kepmen No.1827 tahun 2018.



Gambar 3. Perbandingan Nilai *Effective Utilization* Aktual dengan Kepmen No. 1827

Perbandingan antara nilai *Effective Utilization* aktual dengan ketentuan nilai yang ditetapkan pada Kepmen No. 1827 pada Gambar 3 menginformasikan sebaran data yang berupa titik berwarna biru merupakan nilai *Effective Utilization* aktual dan garis berwarna merah merupakan nilai ketentuan yang ditetapkan pada Kepmen No.1827 Tahun 2018 yakni sebesar 65%. Hasil perbandingan pada grafik menunjukkan adanya 1 (satu) nilai data yang berada di bawah garis ketentuan yang merupakan nilai *Effective Utilization excavator backhoe* Kobelco SK 200 tidak mencapai ketentuan nilai, sedangkan 5 (lima) nilai data lainnya berada di atas garis ketentuan yang merupakan nilai *Effective Utilization dump truck* Nissan Diesel CWB 450 telah mencapai ketentuan nilai yang mengacu pada Kepmen No.1827 tahun 2018.

Ketercapaian Nilai Unjuk Kerja Peralatan Mekanis

Hasil analisis perbandingan nilai seluruh alat terhadap parameter-parameter ketercapaian nilai unjuk kerja peralatan mekanis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Nilai Unjuk Kerja Aktual terhadap Kepmen No.1827 Tahun 2018

Standar Nilai	Alat muat	Ketercapaian	Alat angkut	Ketercapaian
<i>Mechanical Availability</i> paling kurang 90%	98,95%	Tercapai	99,68 - 99,88%	Tercapai
<i>Physical Availabillity</i> paling kurang 85%	99,35%	Tercapai	99,75 - 99,90%	Tercapai
<i>Use of Availabillity</i> paling kurang 75%	61,70%	Tidak tercapai	77,94 - 79,89%	Tercapai
<i>Effective Utilization</i> paling kurang 65%	61,30%	Tidak tercapai	77,85 - 79,71%	Tercapai
Pencapaian produktivitas alat mekanis paling kurang 85%	83,14%	Tidak tercapai	84,00%	Tidak tercapai

Faktor yang Mempengaruhi Nilai Ketercapaian Unjuk Kerja Peralatan Mekanis

Berikut faktor-faktor yang dianalisa dan menyebabkan tidak tercapainya nilai unjuk kerja peralatan mekanis di daerah penelitian :

1. Stok batu pada *loading point*

Berdasarkan pengamatan dan analisis di lapangan, stok batu pada saat kegiatan penambangan pada jam produktif terkadang mengalami kekosongan sehingga harus menunggu stok batu yang disediakan oleh alat breaker. Pengisian stok batu ini dapat memakan waktu sekitar 20 – 30 menit dan biasanya dilakukan 1 – 2 kali dalam 1 (satu) *shift* kerja. Pengisian stok batu tersebut menyebabkan antrean atau waktu tunggu pada alat muat.

2. Kondisi jalan angkut

Berdasarkan pengamatan dan analisis di lapangan, kondisi jalan angkut di PT Mitra Multi Sejahtera mempengaruhi aktivitas kegiatan penambangan andesit menjadi kurang efisien. Hal tersebut dapat dilihat dari lebar jalan alat angkut sebesar 3 – 6 meter dengan sebagian besar lebar jalan angkut sebesar 3 meter yang berarti hanya cukup untuk dilewati 1 (satu) arah unit alat angkut yang memiliki lebar 2,49 meter pada sebagian besar jalan alat angkut. Lebar jalan angkut paling besar ialah di titik *check point* atau *parking area* alat angkut. Selain itu, jarak jalan angkut pada kegiatan penambangan di PT Mitra Multi Sejahtera ialah sebesar \pm 1200 meter. Dalam kondisi hujan dan setelah hujan, jalan angkut akan tergenang oleh air. Hal ini disebabkan karena pembuatan parit hanya dilakukan pada sebagian titik jalan angkut sehingga air yang menggenang tidak dapat mengalir secara maksimal. Faktor-faktor tersebut menyebabkan *Cycle Time* alat angkut menjadi lebih lama, dan menyebabkan bertambahnya waktu tunggu alat muat.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Efisiensi kerja alat muat excavator backhoe Kobelco SK-200 nomor unit 1 = 61,30 %. Efisiensi kerja alat angkut dump truck Nissan Diesel CWB 450 seluruh unit memiliki kisaran nilai dari 77,85 – 79,43 %.
 2. Produksi aktual alat muat Excavator backhoe Kobelco SK-200 = 540 BCM/hari. Pencapaian produktivitas alat muat excavator backhoe Kobelco SK-200 = 83,13 %. Total produksi aktual keseluruhan unit alat angkut = 544,71 BCM/hari. Pencapaian produktivitas alat angkut dump truck Nissan Diesel CWB 450 = 83,80 %.
 3. Faktor yang mempengaruhi produktivitas alat muat dan angkut ialah waktu edar alat muat dan angkut, kapasitas dan Fill Factor bucket, Swell Factor, efisiensi kerja alat muat dan angkut dan jumlah pengisian bak alat angkut. Sedangkan faktor yang mempengaruhi nilai unjuk kerja alat muat dan angkut ialah kondisi mekanis alat muat dan angkut, kondisi fisik alat muat dan angkut, persentase waktu yang dipergunakan oleh alat muat dan angkut untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan (available) dan persentase nilai waktu kerja produktif yang dapat dimanfaatkan oleh alat muat dan angkut pada saat waktu kerja tersedia.
 4. Hasil pencapaian produktivitas aktual dan nilai unjuk kerja alat mekanis dibandingkan dengan ketentuan nilai yang sudah ditetapkan pada Kepmen ESDM No.1827 Tahun 2018.
 5. Nilai unjuk kerja alat muat excavator backhoe Kobelco SK-200 :
 - a. Nilai Mechanical Availability (MA) = 98,95 % (tercapai).
 - b. Nilai Physical Availability (PA) = 99,35 % (tercapai).
 - c. Nilai Use of Availability (UA) = 61,70 % (tidak tercapai).
 - d. Nilai Effective Utilization (EU) = 61,30 % (tidak tercapai).
 - e. Pencapaian produktivitas alat muat = 83,14 % (tidak tercapai).
- Nilai unjuk kerja keseluruhan unit alat angkut DT Nissan Diesel CWB 450 :
- a. Nilai Mechanical Availability (MA) = 99,68 - 99,88 % (tercapai).
 - b. Nilai Physical Availability (PA) = 99,75 - 99,90 % (tercapai).
 - c. Nilai Use of Availability (UA) = 77,94 - 79,89 % (tercapai).
 - d. Nilai Effective Utilization (EU) = 77,85 - 79,71 % (tercapai).
 - e. Pencapaian produktivitas aktual alat angkut = 83,80 % (tidak tercapai).

Daftar Pustaka

- [1] Andi Tenrisukki Tenriajeng. 1987, "Pemindahan Tanah Mekanis". Penerbit Gunadarma.
- [2] Anonim, Anonim, 2011, Volvo Construction Equipment, Product Range Guide, USA.
- [3] Basuki, S. 2004, "Modul Ajar dan Praktikum Pemindahan Tanah Mekanis". Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- [4] Prodjosumarto, P. 1995. "Pemindahan Tanah Mekanis". Bandung : Jurusan Teknik Pertambangan, ITB.
- [5] Rahman, Aulia. "Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden Penambangan Batubara Pt. Baturona Adimulya Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan". Diss. Upn Veteran Yogyakarta, 2016.
- [6] Renggana, A. S. 2011, "Management System Element 2.06 Standar Prosedur Operasional Pemuatan di Alat Muat Backhoe". Laporan Penelitian. Kalimantan Timur : PT Kaltim Prima Coal.
- [7] Riduan R. Amin, "Manajemen Peralatan Berat Untuk Jalan". Yogyakarta : Graha Ilmu, 2014.
- [8] Rochmanhadi, 1990, "Pemindahan Tanah Mekanis". Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- [9] Rochmanhadi, 1992, "Alat-alat Berat dan Penggunaannya". Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- [10] Soediharjo. 2000, "Diktat Kuliah Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat". Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Semarang. Semarang.

[10] Tenriajeng, A. T, 2003, “Pemindahan Tanah Mekanis”. Jakarta : Universitas Gunadarma.