

Evaluasi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut untuk Pengupasan Tanah Penutup Bulan Agustus 2016 Di Pit 3 Timur Penambangan Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk

(Evaluation of Load-Haulage Productivity In Top Soil Stripping Process On August 2016 In Pit 3 of West Banko Mine of PT Bukit Asam (Persero) Tbk)

Muhammad Arrofhah¹, Janiar Pitulima², Mardiah²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

²Staf Pengajar, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

Abstract

PT Bukit Asam (Persero), Tbk is a state-owned enterprise that operates in mining industry, particularly coal mining that has 4 main mining location. One of them is an east pit 3 of Banko Barat mining managed by PT SumberMitra Jaya. Mining process is exploited by using open pit method which excavate overburden material using load-haulage equipment and transport system. Load-haulage equipments are used excavate, and to load overburden material, and transport system are used to carry overburden in disposal. This whole processes known as mechanical mining system. However, the actual condition of load-haulage productivity was only 84.56 % compared to determined target that caused overburden removal volume not to be achieved in amount of 15.44 %. Otherwise, evaluation of factors that affected performance of load-haulage equipment and transport system need to be conducted. Evaluation was conducted by calculating productivity, work efficiency, match factor of equipment, and load-haulage geometry. The data collected was cycle time, effective utilization, kind of material overburden and load-haulage geometry to get the value. Then, the collected data processed by using formula of mechanical soil movement and analysed based on literatures that related to the problem. The causing factors of load-haulage productivity in not achievement of determined target after evaluation conducted was low of work efficiency, amount of delay time in the amount of 1.19 minute caused by narrow transport roads, and low of match factor of equipment in the amount of 0.92. The alternatives that can be carried out to increase load-haulage productivity is increasing effective work time and widening transport road. Effective work time of transport system should be leveled up from 15.237 hour to 15.682 hour in fleet I and fleet II, and in fleet III should be leveled up from 14.122 hour to 14.567 hour. Thus, the total of transport system productivity will increase to 576,503.83 bcm/month from 486,247.59 bcm/month.

Keywords : overburden, work efficiency, fleet, productivity

1. Pendahuluan

Batubara merupakan bahan galian tambang yang populer di industri pertambangan. Batubara memiliki berbagai peranan penting, mulai dari bahan bakar PLTU, campuran pelebur timah, dan campuran semen. PT Bukit Asam (Persero) Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan batubara dengan memiliki 4 lokasi penambangan utama, yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar Utara (MTBU), Muara Tiga Besar Selatan (MTBS), dan Penambangan Banko Barat.

Pada site Penambangan Banko Barat Pit 3 Timur pelaksanaan penambangan dikelola oleh kontraktor PT Sumber Mitra Jaya (SMJ). Pada bulan Agustus 2016 PT Sumber Mitra Jaya (SMJ) ditargetkan untuk dapat memenuhi pengupasan *overburden* sebesar 575.000 BCM/Bulan, tetapi pada realisasinya hanya dapat memenuhi sebesar 431.401,60 BCM/Bulan atau sebesar 75,03 %.

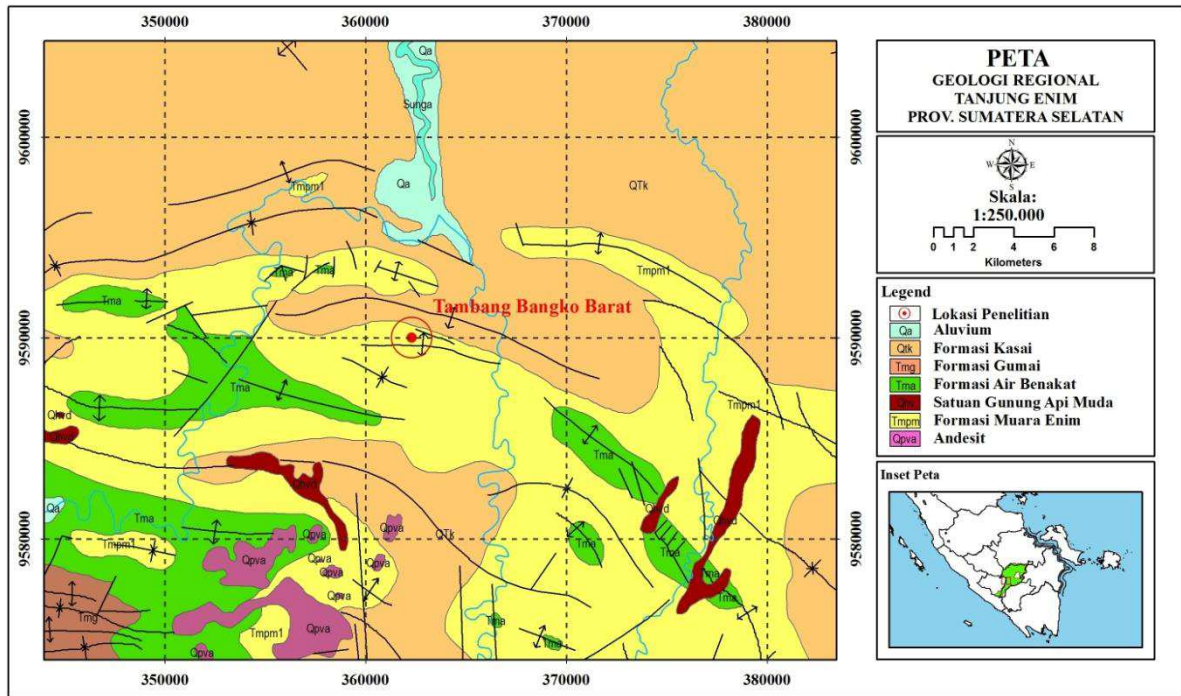
Ketidaktercapaian tersebut tentunya akan merugikan pihak perusahaan karena kegiatan pemindahan *overburden* akan berlangsung lebih lama. Penyebab ketidaktercapaian produktivitas alat mekanis dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu efisiensi kerja alat dan operator, kondisi jalan angkut (geometri jalan), pola pemuatan yang digunakan, keserasian alat yang bekerja,

*Korespondensi Penulis : Muhammad Arrofhah Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung
Email : muhammadarrofhah@yahoo.com
Handphone : 082279757810

cycle time alat dan faktor-faktor lainnya harus diperhitungkan.

Dengan dilakukannya evaluasi pada faktor-faktor yang mempengaruhi ketidaktercapaian produktivitas alat mekanis, maka diketahui faktor

yang perlu dilakukan peningkatan atau perbaikan agar target pemindahan *overburden* tercapai.



Gambar 1. Peta Geologi Regional Penambangan Banko Barat

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitiandilaksanakan pada Penambangan Banko Barat Pit 3 Timur PT Bukit Asam (Persero) Tbk terletak pada Kecamatan Lawang Kidul Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.

Tinjauan Pustaka

Geologi Regional

Secara regional wilayah penambangan PT Bukit Asam (Persero) Tbk termasuk dalam Sub Cekungan Palembang yang merupakan bagian dari cekungan Sumatera Selatan dan terbentuk pada Zaman Tersier (De Coster, 1974).

Sub Cekungan Sumatera Selatan yang diendapkan selama Zaman Kenozoikum terdapat urutan litologi yang terdiri atas dua kelompok besar, yaitu kelompok Telisa dan kelompok Palembang (Gambar 1). Kelompok Telisa terdiri dari beberapa formasi yang meliputi :

1. Formasi Lahat

Formasi Lahat diendapkan tidak selaras di atas batuan Pra-Tersier pada lingkungan darat. Formasi ini berumur Oligosen Bawah, tersusun oleh tuffan breksi, lempung tuffan, breksi, dan konglomerat.

2. Formasi Talang Akar

Formasi Talang Akar diendapkan tidak selaras di atas Formasi Lahat. Formasi ini berumur Oligosen Atas sampai Oligosen Bawah, tersusun oleh batupasir, batu sampingan, batulempung dan batulempung sisipan batubara.

3. Formasi Baturaja

Formasi Baturaja diendapkan selaras di atas Formasi Talang Akar. Formasi ini berumur Miosen bawah yang tersusun oleh napal, batugamping berlapis dan batugamping terumbu.

4. Formasi Gumai

Formasi Gumai diendapkan selaras di atas Formasi Baturaja yang berumur Miosen Bawah sampai Miosen Tengah. Formasi ini tersusun serpih dan sisipan napal dengan batugamping dibagian bawah.

5. Formasi Air Benakat

Formasi Air Bekanat diendapkan selaras di atas Formasi Gumai yang berumur Miosen Tengah tersusun oleh batulempung pasiran dan batupasir glaukonitan.

6. Formasi Muara Enim

Formasi Muara Enim diendapkan selaras di atas Formasi Bekanat. Formasi ini berumur Miosen Atas yang tersusun oleh batupasir lempungan dan batubara.

7. Formasi Kasai

Formasi Kasai diendapkan selaras di atas Formasi Muara Enim. Formasi ini tersusun oleh batubara tuffan yang dicirikan berwarna putih,

batulempung dan sisipan batubara tipis seperti yang tersingkap didaerah Suban.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat

Menurut Indonesianto (2007), produksi alat gali-muat dan alat angkut dapat dilihat dari kemampuan alat tersebut dalam penggunaannya dilapangan dan dipengaruhi beberapa faktor sebagai berikut :

1. Kondisi front kerja, dikarenakan apabila medan kerja buruk akan mengakibatkan peralatan mekanis sulit untuk dioperasikan secara optimal.
2. Pola pemuatan, salah satu faktor yang mempengaruhi waktu edar alat untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan sasaran produksi.
3. Faktor pengembangan (Tenriajeng, 2003), perubahan penambahan atau pengurangan *volume* material yang diganggu dari bentuk aslinya. (Persamaan 1).

$$SF = \frac{\text{Volume Tanah Insitu}}{\text{Volume Tanah Loose}} \times 100 \quad (1)$$

4. Efisiensi kerja (Partanto, 2003), merupakan perbandingan antara jam kerja efektif terhadap jam kerja tersedia. (Persamaan 2).

$$EK = \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Kerja Tersedia}} \times 100 \quad (2)$$

5. Kondisi Peralatan, menunjukkan kondisi alat mekanis yang digunakan masih baik atau sudah tua dan rusak. Kondisi peralatan ditunjukkan oleh beberapa faktor seperti :

a. *Mechanical Availability* (MA)

$$MA = \frac{W}{W + R} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

- W = Jumlah jam kerja alat
- R = Jumlah jam perbaikan alat

b. *Physical Availability* (PA)

$$PA = \frac{W + S}{W + R + S} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

- S = Jumlah jam suatu alat yang tidak dapat dipergunakan padahal alat tersebut tidak rusak

c. *Use Of Availability* (UA)

$$UA = \frac{W}{W + S} \times 100\% \quad (5)$$

d. *Effective Utilization* (EU)

$$EU = \frac{W}{W + R + S} \times 100\% \quad (6)$$

6. Waktu edar menurut Nabar (1998), merupakan waktu yang diperlukan untuk merampungkan satu siklus pekerjaan.

7. Faktor keserasian kerja alat, digunakan untuk mengetahui jumlah alat angkut yang sesuai untuk melayani satu unit alat gali-muat. (Persamaan 7).

$$MF = \frac{(nH \times n \times Ctm)}{nM \times Cth} \times 100\% \quad (7)$$

Keterangan:

- nH = Jumlah alat angkut
- Ctm = Waktu edar alat gali-muat
- n = Jumlah curah *bucket*
- nM = Jumlah alat gali-muat
- Cth = Waktu edar alat angkut

Alat Penggalian dan Pengangkutan

Menurut Rostiyanti (2008), pengupasan tanah penutup biasanya menggunakan alat-alat penggalian dan pengangkutan sebagai berikut :

1. Excavator

Menurut Teta (2009), Pengoperasian *excavator* umumnya untuk penggalian saluran, terowongan, atau *basement*. *Excavator* termasuk dalam alat penggalian hidrolis memiliki *bucket* yang dipasangkan didepannya.

2. Dumptruck

Menurut Indrayani (2010), *dumptruck* adalah alat yang digunakan sebagai alat angkut jarak jauh. Dapat juga digunakan sebagai alat angkut jarak sedang.

Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

Menurut Indonesianto (2005), Secara umum perhitungan untuk memperkirakan produksi alat mekanis dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Produktivitas alat gali-muat, berfungsi sebagai alat gali-muat material ke dalam *dumptruck* yang akan diangkut ke lokasi penimbunan. (Persamaan 8).

$$Pgm = \frac{60}{Ctm} \times Cb \times Bf \times Sf \times Eff \quad (8)$$

Keterangan:

- Pgm = Produksi alat gali-muat (m^3 /jam)
- Ctm = Waktu edar alat gali-muat (detik)
- Cb = Kapasitas *bucket* alat gali-muat (m^3)
- Bf = *Bucket Factor* (%)
- Sf = Faktor pengembangan
- Eff = Efisiensi kerja alat muat (%)

2. Produktivitas alat angkut, produktivitas alat angkut sangat dipengaruhi jumlah curah *bucket* alat gali-muat terhadap alat angkut. (Persamaan 9).

$$Pa = \frac{60}{Cta} \times Ca \times Sf \times Eff \quad (9)$$

Keterangan:

- Pa = Produksi alat angkut (m^3 /jam)
- Cta = Waktu edar alat angkut (detik)

- Ca = Kapasitas bak ($n \times Cb \times Bf$)
- n = Jumlah curah *bucket*
- Cb = Kapasitas *bucket* alat gali-muat (m^3)
- Bf = *Bucket Factor* (%)
- Sf = Faktor pengembangan
- Eff = Efisiensi kerja alat muat (%)

2. Metode Penelitian

Objek Penelitian

Beberapa objek yang menjadi fokus penelitian ini adalah faktor-faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi pengupasan tanah penutup pada bulan agustus 2016.

Tahapan Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan selama penelitian dalam melakukan pengolahan data. sebagai berikut :

1. Pengumpulan data dari studi literatur dan studi lapangan.
2. Pengelompokan data menjadi data primer dan data sekunder.
3. Pengolahan data dan analisa data yaitu :
 - a. Menghitung faktor pengembangan material dengan menggunakan Persamaan 1.
 - b. Menghitung efisiensi kerja dengan menggunakan Persamaan 2.
 - c. Menghitung kondisi peralatan.
 - *Mechanical Availability Percent* dengan menggunakan Persamaan 3.
 - *Physical Availability Percent* dengan menggunakan Persamaan 4.
 - *Use of Availability Percent* dengan menggunakan Persamaan 5.
 - *Effective Utilization Percent* dengan menggunakan Persamaan 6.
4. Menghitung waktu edar alat gali-muat dan waktu edar angkut.
5. Menghitung faktor keserasian alat dengan menggunakan Persamaan 7.
6. Menghitung produktivitas alat gali-muat dengan Persamaan 8 dan produktivitas alat angkut dengan menggunakan Persamaan 9.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan pada site Pit 3 Timur Penambangan Banko Barat yang dikelola oleh PT Sumber Mitra Jaya untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat gali-muat dan alat angkut terhadap tercapainya target produksi pada bulan agustus 2016.

Penyebab Target Produksi Pengupasan Overburden Tidak Tercapai

Kondisi Material

Material yang dikerjakan dalam kegiatan pemindahan overburden pada Pit 3 Timur Penambangan Banko Barat adalah lempung pasir (Gambar 3). Jenis material ini bersifat lunak dan mudah digali. Semakin mudah material untuk digali, maka produktivitas alat gali-muat dan alat angkut akan semakin meningkat.



Gambar 3. Material lempung pasir

Faktor Pengembangan Material

Material yang terdapat pada *front* penggalian *overburden* merupakan material lempung pasir. Material ini dicirikan apabila material terasa kasar agak jelas, melekat, dan dapat dibuat bola tetapi mudah hancur dengan komposisi pasir (40-87,5%), debu (50%), dan liat (20%). Berdasarkan tabel faktor konversi tanah, *volume* lempung pasir dalam kondisi asli adalah $1,00 m^3$ dan *volume* dalam kondisi *loose* adalah $1,25 m^3$, sehingga nilai faktor pengembangan material untuk lempung berpasir adalah 0,80 dengan *percent swell* sebesar 25 %.

Delay Cycle Time

Delay cycle time merupakan waktu yang menghambat produktivitas dari alat gali-muat dan alat angkut. *Delay cycle time* disebabkan oleh kondisi lebar jalan angkut yang sempit sehingga banyak alat angkut mengalami *crowded*. Adapun rincian *cycle time* dari berbagai alat berat yang beroperasi di pit 3 Timur Penambangan Banko Barat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Cycle time* alat berat

Nama Alat	Delay Time (menit)	Waktu Delay Time (menit)
<i>Excavator Komatsu PC 1250 SP 01</i>	0,405	
<i>Excavator Komatsu PC 750 SE 01</i>	0,426	
<i>Excavator Volvo EC 700</i>	0,47	
<i>Heavy Dumptruck Komatsu 465 01</i>	11,95	13,14

<i>Heavy Dumptruck Komatsu 465 07</i>	11,53	12,84
<i>Dumptruck Scania P380</i>	10,13	11,88

Faktor Keserasian Alat

Nilai faktor keserasian alat gali-muat dan angkut pada *fleet* I sebesar 0,92, pada *fleet* II sebesar 0,9, dan pada *fleet* III sebesar 0,79. Faktor keserasian alat pada setiap *fleet* < 1 artinya terdapat waktu tunggu pada alat gali-muat yang dikarenakan menunggu alat angkut yang belum datang. Adapun rincian faktor keserasian alat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Match factor alat berat setiap fleet

Nama Alat	HD 465-01	HD 465-07	DT Sania P 380
<i>Excavator Komatsu PC 1250 SP</i>	0,92		
<i>Excavator Komatsu PC 750 SE</i>		0,9	
<i>Excavator Volvo EC 700</i>			0,79

Efisiensi Kerja Operator

Efisiensi kerja operator yang menjadi penyebab kurangnya produksi tidak tercapai target diakibatkan pada saat pergantian *shift* sering terjadi keterlambatan operator memulai operasi alat. Keterlambatan tersebut mulai dari 10 menit sampai 20 menit dan terkadang dapat lebih.

Cuaca (Hujan)

Pada saat hujan banyak alat berat yang tidak beroperasi dikarenakan kondisi *front* penambangan tidak memungkinkan untuk beroperasi. Kondisi jalan angkut menjadi tidak bagus membuat jalan angkut menjadi rusak dan menyebabkan jalannya alat angkut menjadi terlambat, sehingga produktivitas alat angkut mengalami penurunan.

Kondisi Jalan Rusak dan Berdebu

Kondisi jalan angkut saat hujan menjadi rusak, dimana jalan menjadi licin yang dapat mengakibatkan alat angkut tergelincir dan *slip*. Jalan angkut pada *front* penambangan tidak memiliki *cross slope* dan paritan. Apabila hujan, air tidak dapat mengalir sehingga membuat genangan air pada jalan angkut. Pada saat musim kemarau kondisi jalan angkut menjadi berdebu sehingga menghalangi penglihatan operator *dumptruck*. Untuk mengatasinya dilakukan penyiraman secara berkala di sepanjang jalan angkut menggunakan *water truck*.

Produktivitas Aktual Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

Berdasarkan produktivitas aktual alat gali-muat dan alat angkut dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa produktivitas alat gali-muat belum mencapai target pemindahan tanah penutup dengan selisih sebesar 17.155,71 Bcm/bulan, sedangkan pada alat angkut belum mencapai target pemindahan tanah penutup dengan selisih sebesar 88.752,41 Bcm/bulan dengan target yang telah ditentukan.

Tabel 3. Produktivitas alat gali-muat

Jenis Alat Mekanis	Jumlah unit	Produktivitas (bcm/jam)	Jam Kerja Perhari	Hari Kerja	Produktivitas (bcm/bulan)
<i>Excavator Komatsu PC 1250 SP 01</i>	1	558,155	15,465	31	267.587,97
<i>Excavator Komatsu PC 750 SE 01</i>	1	350,61	15,56	31	169.120,25
<i>Excavator Volvo EC 700</i>	1	276,02	14,157	31	121.136,07
Total					557.844,29

Tabel 4. Produktivitas alat angkut

Jenis Alat Mekanis	Jumlah unit	Produktivitas (bcm/jam)	Jam Kerja Perhari	Hari Kerja	Produktivitas (bcm/bulan)
<i>Heavy Dumptruck Komatsu 465 01</i>	6	84,756	15,237	31	240.205,36
<i>Heavy Dumptruck Komatsu 465 07</i>	4	79,746	15,237	31	150.669,24

<i>Dumptruck Scania P380</i>	5	43,571	14,122	31	95.372,99
Total					486.247,59

Peningkatan Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Setelah Perbaikan

Perbaikan Match Factor

Setelah dilakukan perbaikan lebar jalan angkut, maka *cycle time* alat angkut pada setiap *fleet* menjadi optimal dengan mengurangi *delay cycle time* pada alat angkut. Nilai faktor keserasian alat gali-muat dan angkut pada *fleet* I sebesar 1,02, pada *fleet* II sebesar 1, dan pada *fleet* III sebesar 0,93. Nilai *matchfactomeningkat* menjadi = 1 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pebaikan *match factor*

Nama Alat	HD 465-01	HD 465-07	DT Sania P 380
<i>Excavator Komatsu PC 1250 SP</i>	1,02		
<i>Excavator Komatsu PC 750 SE</i>		1	
<i>Excavator Volvo EC 700</i>			0,93

Meningkatkan kinerja operator

Ketercapaian produksi tergantung pada kinerja para operator alat berat. Apabila kinerja operator rendah maka akan berpengaruh terhadap rendahnya produksi. Kinerja operator yang rendah dapat ditingkatkan dengan melakukan peningkatan kedisiplinan para operator seperti seringnya terlambat memulai kerja, terlalu cepat istirahat, terlalu banyak berhenti saat pengangkutan tanah penutup dan

kurangnya kesadaran untuk memakai alat keselamatan kerja saat berada dalam *dumptruck*, sehingga perlu dilakukan pengarahan terlebih dahulu sebelum melakukan operasi.

Memperbaiki jalan angkut

Kerusakan jalan dapat diakibatkan oleh hujan dan pengaliran air yang buruk, sehingga air tergenang di sepanjang jalan. Genangan air ini dapat membuat tanah menjadi lembut dan licin. Apabila dilalui alat angkut yang bermuatan dapat menyebabkan jalan menjadi rusak. Perlu dilakukan perbaikan jalan dengan diratakan menggunakan *motor grader*, sehingga alat angkut dapat beroperasi secara optimal.

Meningkatkan efisiensi kerja

Peningkatan waktu kerja efektif dengan cara mengurangi atau menghindari waktu hambatan yang dapat dihindari pada operator Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan adanya peningkatan waktu efisiensi kerja (EK) pada alat gali-muat dan alat angkut dengan mengurangi waktu hambatan yang dapat dihindari. Waktu efisiensi kerja alat gali-muat *Excavator Komatsu PC 1250 SP* menjadi 72,62 % dari 70,29 %, *Excavator Komatsu PC 750 SE* menjadi 73,05 % dari 70,72 %, *Excavator Volvo EC 700* menjadi 66,68 % dari 64,35 %, sedangkan waktu efisiensi kerja alat angkut *Heavy Dumptruck Komatsu 465* menjadi 71,28 % dari 69,26 %, dan *Dumptruck Scania P 380* menjadi 66,21 % dari 64,19 %.

Tabel 6. Efisiensi kerja sebelum perbaikan

Jenis Alat Mekanis	Efisiensi Kerja (%)		
	EU	EO	EK
<i>ExcavatorKomatsu PC 1250 SP 01</i>	84,37	83,31	70,29
<i>ExcavatorKomatsu PC 750 SE 01</i>	84,89	83,31	70,72
<i>Excavator Volvo EC 700</i>	77,24	83,31	64,35
<i>Heavy Dumptruck Komatsu 465</i>	83,49	82,95	69,26
<i>Dumptruck Scania P380</i>	77,38	82,95	64,19

Tabel 7. Efisiensi kerja setelah perbaikan

Jenis Alat Mekanis	Efisiensi Kerja (%)		
	EU	EO	EK
<i>ExcavatorKomatsu PC 1250 SP 01</i>	84,80	85,64	72,62
<i>ExcavatorKomatsu PC 750 SE 01</i>	85,30	85,64	73,05
<i>Excavator Volvo EC 700</i>	77,86	85,64	66,68
<i>Heavy Dumptruck Komatsu 465</i>	83,89	84,97	71,28
<i>Dumptruck Scania P380</i>	77,92	84,97	66,21

Produktivitas Setelah Dilakukan Perbaikan

Produksi *overburden* dapat meningkat apabila mengurangi *delay cycle time* dan

perbaikan waktu efisiensi kerja. Berdasarkan pada Tabel 8 dan Tabel 9, hasil produksi pengupasan *overburden* meningkat. Pada *fleet* I didapatkan produktivitas alat gali-muat sebesar 285.610,75 Bcm/bulan, sedangkan produktivitas alat angkut 279.769,85 Bcm/bulan. Pada *fleet* II didapatkan produktivitas alat gali-muat sebesar 2180.441,2 Bcm/bulan, sedangkan produktivitas

alat angkut 177.727,65 Bcm/bulan. Pada *fleet* III didapatkan produktivitas alat gali-muat sebesar 130.062,17 Bcm/bulan, sedangkan produktivitas alat angkut 119.006,33 Bcm/bulan. Total produktivitas alat gali-muat sebesar 596.114,12 Bcm/bulan, sedangkan total produktivitas alat angkut sebesar 576.503,83 Bcm/bulan.

Tabel 8. Produktivitas alat gali-muat setelah perbaikan

Jenis Alat Mekanis	Jumlah unit	Produktivitas (bcm/jam)	Jam Kerja Perhari	Hari Kerja	Produktivitas (bcm/bulan)
Excavator Komatsu PC 1250 SP 01	1	576,657	15,977	31	285.610,75
Excavator Komatsu PC 750 SE 01	1	362,163	16,072	31	180.441,2
Excavator Volvo EC 700	1	286,015	14,669	31	130.062,17
Total					596.114,12

Tabel 9. Produktivitas alat angkut setelah perbaikan

Jenis Alat Mekanis	Jumlah unit	Produktivitas (bcm/jam)	Jam Kerja Perhari	Hari Kerja	Produktivitas (bcm/bulan)
Heavy Dumptruck Komatsu 465 01	6	95,915	15,682	31	279.769,85
Heavy Dumptruck Komatsu 465 07	4	91,387	15,682	31	177.727,65
Dumptruck Scania P380	5	52,707	14,567	31	119.006,33
Total					576.503,83

4. Kesimpulan

1. Penyebab target produksi tidak tercapai terdiri dari banyaknya *delay cycle time* alat angkut yang disebabkan oleh sering terjadinya *crowded*.
2. Produktivitas alat gali-muat aktual pada pengupasan *overburden* di pit 3 Timur Penambangan Banko Barat pada bulan Agustus 2016 sebesar 557.844,29 Bcm/Bulan, sedangkan produktivitas alat angkut aktual sebesar 486.247,59 Bcm/Bulan, sehingga produktivitas alat angkut memiliki selisih sebesar 88.752,41 Bcm/Bulan dengan target yang telah ditentukan perusahaan.
3. Setelah dilakukan perbaikan waktu efisiensi kerja alat dan perbaikan jalan, maka kapasitas produksi Bulan Agustus 2016 dapat ditingkatkan sehingga dapat mencapai target. Pada *fleet* I didapatkan produktivitas alat gali-muat sebesar 285.610,75 Bcm/Bulan, sedangkan produktivitas alat angkut sebesar 279.769,85 Bcm/Bulan. Pada *fleet* II didapatkan produktivitas alat gali-muat sebesar 180.441,2 Bcm/Bulan, sedangkan produktivitas alat angkut sebesar 177.727,65 Bcm/Bulan. Pada *fleet* III didapatkan produktivitas alat gali-muat sebesar 130.062,17 Bcm/Bulan,

sedangkan produktivitas alat angkut sebesar 119.006,33 Bcm/Bulan. Jadi total produktivitas alat gali-muat sebesar 596.114,12 Bcm/Bulan sedangkan total produktivitas alat angkut sebesar 576.503,83 Bcm/Bulan.

Daftar Pustaka

- De Coster, G. L., 1974, *The Geology of the Central and South Sumatra Basin*, Proceeding 3rd Annual Convention IPA, Juni 1974, Jakarta.
- Indonesianto, Yanto. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Indonesianto, Y., 2007, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Indrayani, 2010, *Modul Kuliah Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Nabar Darmansyah, 1998, *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Partanto, 2003, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Departemen Tambang Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Rochmanhadi, 1982, *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rostiyanti, Susy F., 2008, *Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi*, PT Raneka Cipta, Jakarta.
- Tenriajeng, Andi T., 2003, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Gunadarma, Jakarta.
- Teta, Filiyanti, 2009, *Diktat (Buku Ajar) Pengembangan Tanah Mekanik dan Alat-Alat Berat (Bagian 1)*, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan