

EVALUASI PRODUKTIVITAS PEMUATAN BATUBARA PADA KEGIATAN PENGAPALAN PT ASMIN BARA BRONANG

Wulandari Puspitasari¹, Uyu Saismana², Riswan²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

² Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: *1 wulandari12puspitasari@gmail.com

ABSTRAK

Pada kegiatan pengapalan di PT Asmin Bara Bronang telah terjadi ketidak tercapaian target *barging time*, *barging time* yang sudah ditentukan adalah sebesar 6 jam 20 menit. Tidak tercapainya target *barging time* dipengaruhi oleh beberapa hal yang berhubungan seperti ketersediaan batubara, produktivitas unit pengumpan *wheel loader*, dan *belt conveyor*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan dengan menganalisa tiga faktor yang berpengaruh langsung pada kegiatan *barging*, yaitu ketersediaan batubara, produktivitas *wheel loader*, dan *belt conveyor*.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa 47% dari *barging* bulan Mei tidak mencapai target *barging time*. Dari ketiga faktor, ditemukan bahwa, produktivitas *wheel loader* adalah penyebabnya. Dimana produktivitas rata-rata aktual *wheel loader* 862,19 ton/jam, maka CR 30 hanya mampu memuat ± 5.000 MT batubara dalam waktu 6 jam. Untuk memenuhi *barge* dengan ukuran maksimal, yaitu ± 8.000 MT. Maka dilakukan simulasi. Simulasi yang dilakukan ada dua, yang pertama adalah dengan memaksimalkan waktu *wheel loader* maju dan kembali. Menggunakan kecepatan sesuai *hand book wheel loader*. Maka didapatkan rata-rata produktivitas taksiran *wheel loader* adalah 1.156,91 ton/jam, CR 30 mampu memuat ± 6.900 MT. Simulasi kedua adalah dengan memperkecil *loading time*, dengan menaikkan produktivitas *wheel loader*. Untuk menaikkan produktivitas *wheel loader* maka dilakukan penambahan 1 unit *wheel loader*, produktivitas *wheel loader* naik menjadi 1.724,28 ton/jam ton/jam. Dengan produktivitas tersebut untuk memuat *barge* ukuran 300 ft (8.000 MT) dibutuhkan waktu 4 jam 58 menit.

Kata-kata Kunci : produktivitas, *barging*, *belt conveyor*, *barging time*, *wheel loader*, *demurrage*

PENDAHULUAN

PT. Asmin Bara Bronang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara, terletak di Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Kegiatan *barging* dilakukan oleh PT. Pama Persada Nusantara (PAMA) selaku kontraktor. Pada kegiatan *barging* ada beberapa target yang harus dipenuhi, yaitu target *quality*, *quantity* dan *barging time*. Pada bulan Mei 2016 terjadi tidak tercapainya target waktu *barging* dari target yang sudah ditentukan oleh syahbandar. Target *barging time* adalah 6 jam 20 menit untuk semua ukuran *barge*. Waktu pemuatan yang melebihi target *barging time* akan membuat perusahaan mengeluarkan uang lebih untuk membayar *demurrage*.

METODOLOGI

Barging Coal

Pemuatan batubara di atas tongkang disebut juga *barging*, yaitu proses pemuatan produk batubara yang telah siap jual ke atas tongkang (*barge*) untuk diangkut menuju tempat yang telah ditentukan. (Anonim, 2012 : 12).

Conveyor merupakan suatu mekanisme yang digunakan untuk memindahkan suatu material dari satu tempat ketempat lainnya sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Belt conveyor adalah satu dari sekian banyak jenis conveyor yang menggunakan sabuk sebagai pembawa beban material yang digerakkan oleh motor dan komponen-komponen conveyor lainnya.

Untuk mengetahui efisiensi suatu kerja conveyor maka perlu dilakukan perhitungan terhadap parameter-parameter penyusun conveyor agar diketahui seberapa kemampuan kerja yang dihasilkan oleh conveyor dan berapa energi yang dibutuhkan untuk melakukan kerja itu sendiri. Hal ini juga bertujuan untuk menghindari umur pemakaian belt yang lebih dari masa pemakaiannya

sehingga menghindari kerusakan yang lebih berat dan biaya lebih besar. (Erinofardi, 2010 : 166)

Rumus umum yang digunakan dalam menghitung kapasitas teoritis adalah (Prodjosumarto, 1993: hal 85-86)

$$Q = 60 \times A \times V \times \gamma \times s \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan

Q : Produktivitas belt conveyor (ton/jam)

A : Luas penampang melintang (m²)

V : Kecepatan Belt Conveyor (m/menit)

γ : Berat jenis batubara ton/m³

s : koefisien kemiringan

Wheel Loader

Wheel loader merupakan alat pengangkut material dalam jarak pendek bila digunakan sebagai alat pengangkut maka wheel loader dapat bekerja lebih baik dari Bulldozer, sebab dengan menggunakan wheel loader tak ada material yang tercecer. Produktivitas wheel loader merupakan produktivitas untuk memuatkan sejumlah material sesuai dengan target produksi yang telah ditetapkan dan disesuaikan dengan spesifikasi alat tersebut. Rumus produktivitas wheel loader adalah sebagai berikut :

Rumus Effisiensi

$$E = \frac{CT}{CT + WT} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan

E : Effisiensi kerja

CT : Cycle time (s)

WT : Waktu terbuang (s)

Rumus produksi per siklus

$$q = q_1 \times K \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

q : Kapasita persiklus (m^3)

q_1 : Kapasita Bucket (m^3)

K : Bucket fill factor

Rumus Produktivitas wheel loader

$$Q = q \times \frac{3600}{ct} \times E \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan

Q : Produktivitas (ton/jam)

q : Kapasitas per siklus (m^3)

CT : Cycle time (s)

E : Effisiensi

Produktivitas On Ground

Produktivitas *on ground* adalah kemampuan on ground untuk menampung batubara dalam satuan waktu tertentu. Perhitungan dapat dilakukan dengan rumus :

$$P = \text{kapasitas on ground} \times \text{output gearbox} \times 60 \dots\dots\dots (5)$$

Produktivitas Aktual

Produktivitas aktual dari kegiatan pada *barging* dapat dihitung dengan mengetahui jumlah *tonase* material yang telah dimuat oleh *barge loading conveyor* ke atas tongkang dan waktu kerja *belt loading conveyor* tersebut yang dapat dihitung menggunakan persamaan, sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas Aktual} = \frac{\text{Jumlah batubara terangkut}}{\text{Waktu kerja belt conveyor}} \dots\dots\dots (6)$$

HASIL DAN DISKUSI

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil pengamatan pada kegiatan pengapalan PT. Asmin Bara Bronang (PT ABB). PT. ABB menyerahkan kegiatan pengapalan kepada PT Pama Persada Nusantara.

1. Rata-rata efisiensi dari *wheel loader* adalah 0,89%, dan produktivitas rata-rata *wheel loader* adalah 862,19 ton/jam.
2. Produktivitas *on ground* adalah 1.432,15 ton/jam
3. didapatkan produktivitas *belt conveyor* BLC adalah 3.364,95 ton/jam dan produktivitas RLC . 2.922,19 ton/jam.
4. *Barge* yang masuk ke CR 30 memiliki berbagai jenis ukuran, yaitu 230 ft, 270 ft, dan 300 ft. Masing-masing ukuran *barge* mampu memuat batubara yang berbeda-beda pula. Meskipun ada berbagai macam ukuran *barge* yang masuk ke CR 30, target *barging time* tetap yang sama, yaitu 6 jam 20 menit. Target waktu ini ditentukan oleh syahbandar, apabila melewati waktu yang ditentukan maka akan terkena *demurrage*. Kemampuan *belt conveyor* adalah ± 3.000 ton/jam. Selama bulan Mei ada 51 kali kegiatan *barging*. Dari data *barging* bulan Mei didapatkan bahwa dari 51 kali kegiatan *barging* 24 diantaranya tidak mampu memenuhi target *barging time*. Yang

artinya 47% kegiatan *barging* yang dilakukan pada bulan Mei tidak memenuhi target *barging time* yang ditentukan.

5. Tinggi minimum air sungai agar kegiatan *barging* dapat dilakukan adalah 4 m. Dari hasil tabel Tinggi air sungai selama bulan Mei tinggi air sungai paling rendah pada Paring Lahung adalah 6,2 m.

Pembahasan

1. Analisa Pengaruh *Input Cargo* Terhadap Ketercapaian Target *Barging*

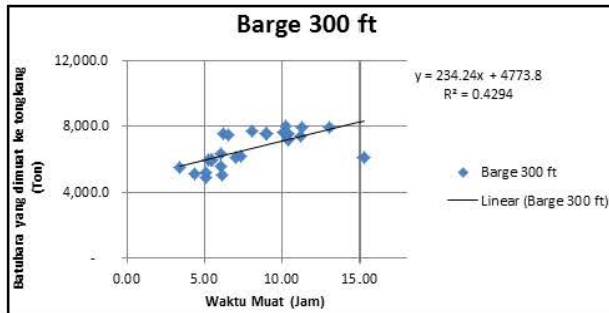
Inventory batubara pada SP 8 sisa dari kegiatan *barging* pada bulan April adalah sebanyak 171.520,85 ton. *Barging* pada bulan Mei dimulai dari tanggal 1. Dengan adanya *inventory* sebanyak 171.520,85 ton, maka kegiatan *barging* masih bisa dilakukan meskipun kegiatan input batubara belum dilakukan pada tanggal 1 Mei. Kegiatan *input* batubara pada bulan Mei dilakukan pertama kali pada tanggal 5 Mei, kegiatan *input* batubara tidak dilakukan setiap hari.

Total batubara yang masuk selama bulan Mei adalah 96.946,58 ton dan batubara yang keluar selama bulan Mei dari SP 8 adalah 153.423,17 ton. Perbandingan batubara *input* dan *output* pada bulan Mei, terlihat dari bahwa *inventory* batubara pada SP 8 dapat memenuhi kebutuhan kegiatan *barging*, selain kegiatan *barging* atau *output* batubara dilakukan, kegiatan *input* batubara juga tetap dilakukan. *Inventory* batubara pada SP 8 pada akhir bulan Mei adalah sebanyak 115.044,26 ton. Dari data yang didapat maka dapat diambil kesimpulan bahwa *input* batubara pada SP 8 di lokasi CR 30 tidak mengalami masalah dan tidak berpengaruh *barging time*. Sebab batubara yang ada mencukupi kebutuhan kegiatan *barging*. Hal ini membuat stok batubara pada SP 8 tidak mengalami penurunan jumlah yang banyak.

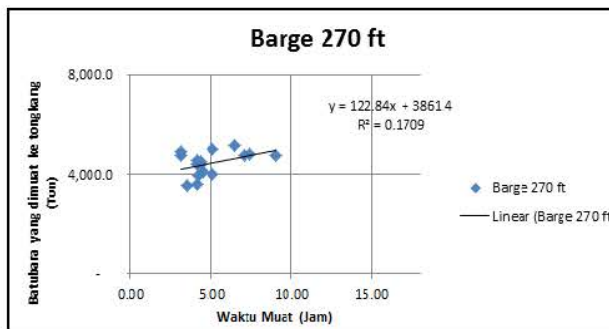
2. Analisa Produktivitas *Wheel Loader* Terhadap Ketercapaian Target *Barging*

Unit *support* untuk kegiatan *barging* yang berguna untuk memuat batubara ke *on ground* pada CR 30 adalah *wheel loader* Komatsu WA 500. Dalam setiap kegiatan *barging* hanya digunakan 1 unit *wheel loader*. Dari hasil perhitungan produktivitas rata-rata *wheel loader* adalah 862,19 ton/jam. Dengan produktivitas 862,19 ton/jam. Secara teori dengan sampel yang ada, dengan kemampuan rata-rata *wheel loader*, dan waktu target *barging* 6 jam dan waktu tetap 20 menit. Maka *wheel loader* hanya mampu memuat *barge* dengan muatan ± 5.000 ton saja.

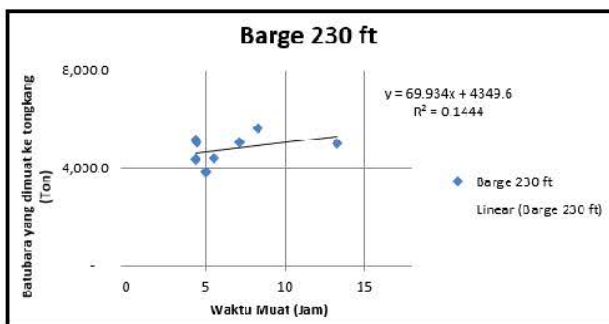
Menggunakan data lapangan *barging* selama bulan Mei 2016, didapatkan *barging time* pada setiap kegiatan *barging* dilakukan. Terlihat pada Gambar 1 grafik hubungan *barging time* dan batubara yang dimuat ke tongkang 300 ft, terdapat beberapa sampel yang anomali pada kegiatan *barging*. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, karena *collecting* material yang mengakibatkan *loading* terhenti, dan juga terjadinya hujan. *Loading* terhenti tersebut membuat waktu pemuatan lebih lama. Begitu juga pada tongkang ukuran 270 ft dan 230 ft, Begitu juga pada tongkang ukuran 270 ft dan 230 ft, bisa dilihat pada Gambar 2. dan 3.



Gambar-1. Grafik Hubungan Antara Batubara yang dimuat ke tongkang dan Waktu Muat Barge 300 ft



Gambar-2. Grafik Hubungan antara Batubara yang dimuat ke tongkang dan Waktu Muat Barge 270 ft



Gambar-3. Grafik Hubungan Antara Batubara yang dimuat ke tongkang dan Waktu Muat Barge 230 ft

3. Analisa Kemampuan *Belt Conveyor* Terhadap Ketercapaian Target *Barging*

Belt conveyor yang digunakan terdiri dari dua bagian, yang masing-masing memiliki produktivitas berbeda, Produktivitas *belt conveyor* BLC adalah 3.364,95 ton/jam dan produktivitas RLC 2.922,19 ton/jam. Dari perhitungan ini terlihat bahwa *belt conveyor* mampu mengangkut batubara dengan kapasitas yang besar. Selama penelitian dilakukan, *belt conveyor* tidak mengalami kerusakan yang mampu menghambat kegiatan pemuatan. Kegiatan pemuatan biasanya terhenti karena sebab lain, seperti hujan yang mengharuskan *belt conveyor* berhenti.

4. Analisa *Loading Time* Batubara

Hasil perhitungan didapatkan produktivitas dari *wheel loader* pada Tabel-1.

Dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata efisiensi dari *wheel loader* adalah 0,89%, dan produktivitas rata-rata *wheel loader* adalah 862,19 ton/jam.

Tabel-1. Produktivitas *Wheel Loader*

Tanggal	No. Unit	Effisiensi (%)	Produktivitas (Ton/Jam)
28-Mei-2016	WL 341	0,87	834,57
22-Mei-2016	WL 344	0,88	922,40
27-Mei-2016	WL 345	0,88	850,93
29-Mei-2016	WL 342	0,89	822,45
23-Mei-2016	WL 344	0,89	831,21
26-Mei-2016	WL 344	0,90	874,37
25-Mei-2016	WL 345	0,90	891,26
30-Mei-2016	WL 342	0,91	870,31
Total		7,13	6897,49
Rata-rata		0,89	862,19

Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisa, faktor *input cargo* tidak mempengaruhi ketercapaian target waktu yang diinginkan. dimana *input* sudah mampu untuk memenuhi kebutuhan. Sedangkan produktivitas *wheel loader* mampu mencapai target *barging time* untuk *barge* dengan kapasitas maksimal (yang dapat masuk ke *jetty*) yaitu sebesar 8.000 MT. oleh karena itu dilakukan beberapa cara (rekomendasi) untuk mencapai target tersebut. Adapun beberapa cara tersebut adalah sebagai berikut :

1. Memaksimalkan Produktivitas *Wheel Loader*

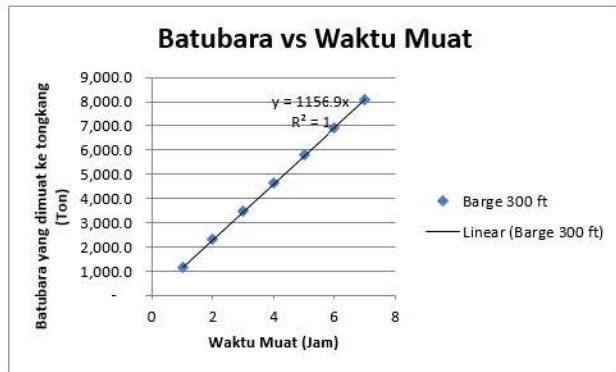
Untuk mencapai target pemuatan maka dibutuhkan perhitungan taksiran produktivitas maksimal *wheel loader*. Berikut ini adalah tabel produktivitas taksiran maksimal *wheel loader*.

Tabel-2. Taksiran Produktivitas *Wheel Loader*

Tanggal	No. Unit	Effisiensi (%)	Produktivitas (Ton/Jam)
22-Mei-2016	WL 344	0,88	1.138,37
23-Mei-2016	WL 344	0,89	1.161,10
25-Mei-2016	WL 345	0,90	1.171,93
26-Mei-2016	WL 344	0,90	1.171,20
27-Mei-2016	WL 345	0,88	1.145,59
28-Mei-2016	WL 341	0,87	1.133,32
29-Mei-2016	WL 342	0,89	1.156,05
30-Mei-2016	WL 342	0,91	1.177,70
Total		7,13	9.255,25
Rata-rata		0,89	1.156,91

Untuk menaikkan produktivitas *wheel loader* secara teoritis dengan cara memaksimalkan waktu *wheel loader* maju dan kembali. Menggunakan kecepatan sesuai *handbook wheel loader*.

Maka dengan target waktu yang ada, dengan kemampuan rata-rata produktivitas taksiran *wheel loader* 1.156,91 ton/jam maka mampu memuat *barge* dengan muatan $\pm$ 6.900 MT. Dengan hasil perhitungan tersebut *barge* yang bisa digunakan adalah *barge* 300 ft dengan catatan bahwa pemuatan tidak bisa maksimal sesuai kapasitas *barge*, untuk memenuhi target *barging time*.

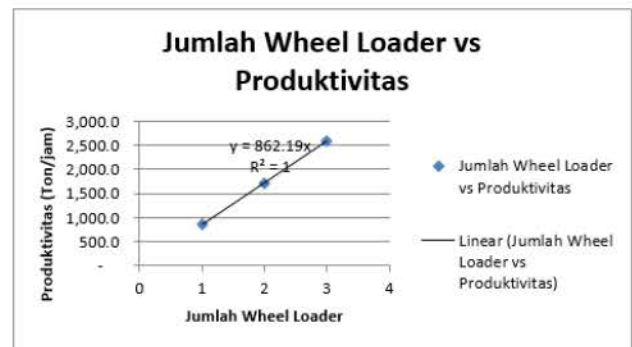


Gambar-4. Hubungan Antara Batubara dan Waktu Muat

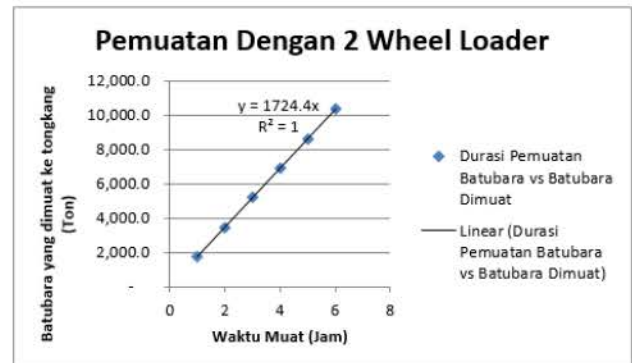
2. Memperkecil Loading Time

Target *barging time* yang harus dipenuhi adalah 6 jam 20 menit dengan 20 menit adalah waktu tetap. Untuk memenuhi target *barging time* maka *loading time* harus lebih cepat. Dimana *loading time* itu dapat dipercepat dengan menaikkan produktivitas *wheel loader*. Untuk menaikkan produktivitas *wheel loader* maka diperlukan penambahan unit *wheel loader* dalam kegiatan *barging*. Karena CR 30 memiliki 4 *on ground* maka penambahan unit *wheel loader* bisa dilakukan. Jadi dalam satu kegiatan *barging* maka digunakan lebih dari 1 *on ground* sekaligus. Dengan menambah unit *wheel loader* akan menaikkan produktivitas *wheel loader*, dengan tujuan untuk memuat *barge* maksimal 8000 MT atau ukuran *barge* 300 ft.

Untuk satu unit *wheel loader* produktivitasnya adalah 862,19 ton/jam. jika ditambahkan satu unit lagi maka produktivitas akan naik menjadi 1.724,28 ton/jam, dan apabila penambahan dilakukan 2 unit maka produktivitas naik menjadi 2.586,57 ton/jam, bisa dilihat pada Gambar 6. Dengan produktivitas 1.724,28 ton/jam untuk memuat ukuran *barge* 300 ft (8.000 MT) dibutuhkan waktu 4 jam 38 menit. Ditambah waktu tetap 20 menit, maka menjadi 4 jam 58 menit. Dimana waktu tersebut lebih cepat dari target *barging time* sehingga dapat disimpulkan dengan menggunakan 2 unit *wheel loader* dapat memenuhi target *barging time*. Sedangkan apabila penambahan dilakukan 2 unit, maka waktu yang dibutuhkan menjadi 3 jam 5 menit. Ditambah 20 menit waktu tetap, menjadi 3 jam 25 menit. Penulis lebih menyarankan hanya melakukan penambahan 1 unit *wheel loader* saja, mengingat *cost* yang dikeluarkan akan lebih kecil dari pada menambahkan 2 unit. Selain itu dengan menambahkan 1 unit saja, target *barging time* sudah tercapai untuk memuat ukuran *barge* maksimal.



Gambar-5. Hubungan Antara Jumlah *Wheel Loader* dan Produktivitas



Gambar-6. Waktu Pemuatan Jika Menggunakan 2 *Wheel Loader*

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa data didapatkan bahwa *input* dan *output* SP 8 pada bulan Mei 2016, adalah sebagai berikut:
 - a. *Inventory* April 71.520,85 ton
 - b. *Hauling* (input) 96.946,58 ton
 - c. *Barging* (output) 153.423,17 ton
 - d. *Inventory* Mei 115.044,26 ton

Dari data yang didapatkan dapat dilihat bahwa ketersediaan batubara pada SP 8 tidak bermasalah pada kegiatan pengapalan.
2. Produktivitas rata-rata *wheel loader* adalah 862,19 ton/jam, dan waktu target *barging* 6 jam 20 menit, maka *wheel loader* hanya mampu memuat *barge* dengan muatan $\pm$ 5.000 ton saja. Untuk itu dilakukanlah simulasi untuk mencapai pemuatan yang optimal, sebagai berikut:
 - a. Menaikkan kemampuan *wheel loader*. Rata-rata produktivitas taksiran *wheel loader* naik menjadi 1.156,91 ton/jam sehingga mampu memuat *barge* dengan muatan $\pm$ 6.900 MT (300 ft).
 - b. Menambahkan 1 unit *wheel loader*. Produktivitas naik menjadi 1.724,28 ton/jam. Dengan produktivitas tersebut maka mampu memuat 8.000 MT (300 ft) dengan waktu 4 jam 38 menit.
3. Analisa kemampuan *belt conveyor* maka didapatkan hasil sebagai berikut:
 - a. Produktivitas BLC 3.364,95 ton/jam
 - b. Produktivitas RLC 2.922,19 ton/jam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 2004. *Bando Conveyor Handbook*, Bando Co, Japan. P 38.
- [2] Anonim. 2006. *Bridgestone Conveyor Belt Design Manual Handbook*, Bridgestone Tire Co. Ltd, Japan. P 1-9.
- [3] Anonim. 2012. *Serasi Edisi 30. PT. Arutmin Indonesia*, Jakarta. Hal 12.
- [4] Anonim. 2013a. *Power Point Bahan Ajar PTM*. Hal 11-13.
- [5] Anonim, 2013b. *Prospektus Penawaran Umum Perdana Saham. PT. Trans Power Marine Tbk*, Jakarta. Hal 113-114.
- [6] Erinofiardi. 2010. *Perancangan Kapasitas dan Daya Motor belt conveyor 30 ton/jam*. Teknomekanik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Bengkulu. Jurnal teknik Mesin, Bengkulu. Hal 164-170.
- [7] Prodjosumarto, P., 1995. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusn Teknik Pertambangan ITB, Bandung. Hal 85-86.
- [8] Tenriajeng, A. T., 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jakarta. Hal 90-93.