

Manajemen Penimbunan Batubara pada Lokasi Rom Stockpile PT. Titan Wijaya, Desa Tanjung Dalam, Kecamatan Ulok Kupai, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu

Landfill Management Area ROM Coal Stockpile on PT. Titan Wijaya, Village of
Tanjung Dalam, District of Ulok Kupai, North Bengkulu, Bengkulu Province

¹Redha Fathoni, ²Solihin, ³Yunus Ashari

^{1,2,3}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹redhafathoni@gmail.com, ²solihintambangunisba@gmail.com, ³yunus_ashari@yahoo.com

Abstract. The quality and quantity of coal is an important factor that must be considered by the coal producers to meet consumer demand. There fore, it is necessary Stockpile Management system effectively and efficiently. Where effectively means that the goal can be achieved in accordance with the plan, and efficient means that the task has been there done correctly, organized and in accordance with the plan. Hoarding on stockpile management is a regulatory process or procedure that consists of setting the quantity, quality settings, and procedures buildup of coal in the stockpile. Stockpile management is an effort to make coal produced can be controlled, either quantity or quality. In addition stockpile management is also intended to reduce the losses that may arise from the handling of coal in the stockpile. The quality and quantity of coal is an important factor that must be considered by the coal producers to meet consumer demand. One way to maintain the quality and quantity of coal mined is a technical after penimbunannya. Problems arising from the accumulation of coal include the presence of symptoms swabakar on a pile of coal that has been too long and the change in quality. The purpose of this research is to analyze the system ROM Stockpile accumulation in the area. Efforts to improve the system of accumulation in the area of the ROM needs to be done to avoid and minimize the decline in the quantity and quality of coal changes resulting from factors sharing technical and non-technical. Efforts to improve the management of hoarding are as follows: (1) Improving the geometry of the floor hoarding (2) create a schema pattern, stockpiling and demolition (3) Make a plan simulation and schematic blending so different coal qualities can come out simultaneously and also to improve the quality, it this is done to prevent the risk of longer buried coal. The total tonnage of coal transportation to the port in April 2016 prior to blending simulation amounted to 100,329.1 tons / month with ash content of 9.6% and 4,737 kcal GAR Whereas the amount of tonnage of coal after blending simulation of 130,097.11 tons / month with levels 8.8 % ash and 4.92 kcal GAR.

Keywords: Stockpile Management, Quality Coal, pattern Stockpiling Coal Blending System

Abstrak. Kualitas dan kuantitas batubara merupakan faktor penting yang harus diperhatikan oleh produsen batubara untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Maka dari itu, diperlukan sistem Manajemen *Stockpile* secara efektif dan efisien. Dimana efektif berarti bahwa tujuan dapat dicapai sesuai dengan rencana, dan efisien berarti bahwa tugas yang telah ada dilaksanakan secara benar, terorganisir dan sesuai dengan perencanaan. Manajemen penimbunan pada *stockpile* adalah suatu proses pengaturan atau prosedur yang terdiri dari pengaturan kuantitas, pengaturan kualitas, dan prosedur penumpukan batubara di stockpile. Manajemen *stockpile* merupakan suatu upaya agar batubara yang diproduksi dapat dikontrol, baik kuantitasnya maupun kualitasnya. Selain itu manajemen *stockpile* juga dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang mungkin muncul dari proses penanganan batubara di *stockpile*. Kualitas dan kuantitas batubara merupakan faktor penting yang harus diperhatikan oleh produsen batubara untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Salah satu cara untuk menjaga kualitas dan kuantitas dari batubara setelah ditambang adalah teknis penimbunannya. Permasalahan yang timbul dari penimbunan batubara antara lain adalah adanya gejala swabakar pada timbunan batubara yang sudah terlalu lama dan perubahan kualitas. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis sistem penimbunan di area ROM *Stockpile*. Upaya perbaikan sistem penimbunan di area ROM perlu dilakukan untuk menghindari dan meminimalkan terjadinya penurunan kuantitas serta perubahan kualitas batubara yang diakibatkan dari berbagai faktor teknis dan non-teknis. Upaya perbaikan manajemen penimbunan adalah sebagai berikut: (1) Memperbaiki geometri lantai penimbunan (2) membuat skema pola sistem penimbunan dan pembongkaran (3) Membuat rencana simulasi dan skema *blending* agar batubara yang berbeda kualitas dapat keluar secara bersamaan dan juga untuk meningkatkan mutu, hal ini dilakukan untuk mencegah risiko batubara tertimbun lebih lama. Total tonase pengangkutan batubara ke pelabuhan pada bulan April 2016 sebelum dilakukan simulasi *blending* adalah

sebesar 100.329,1 ton/bulan dengan kadar *ash* 9,6 % dan GAR 4.737 kcal sedangkan jumlah tonase batubara setelah dilakukan simulasi *blending* sebesar 130.097,11 ton/bulan dengan kadar *ash* 8,8 % dan GAR 4.92 kcal.

Kata Kunci: Manajemen Stockpile, Kualitas Batubara, Pola Penimbunan, Sistem Blending batubara

A. Pendahuluan

Kualitas dan kuantitas batubara merupakan faktor penting yang harus diperhatikan oleh produsen batubara untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Salah satu cara untuk menjaga kualitas dan kuantitas dari batubara setelah ditambang adalah sistem penimbunan. Permasalahan yang sering muncul dari sistem penimbunan batubara yang kurang baik antara lain adalah adanya gejala swabakar dan genangan air di ROM stockpile serta perubahan kualitas dan kuantitas pada batubara. Sistem penimbunan batubara merupakan salah satu tahapan penting dari kegiatan penanganan batubara. Apabila sistem penimbunan kurang memadai maka dapat mengganggu kegiatan pembongkaran batubara di tempat penimbunan, terutama bagi batubara yang mudah terbakar dengan sendirinya (Self Combustion). Berdasarkan latar belakang tersebut maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana geometri lantai penimbunan di ROM Stockpile PT Titan Wijaya, Apa penyebab timbulnya gejala swabakar yang terjadi pada sistem penimbunan di ROM Stockpile PT Titan Wijaya serta Bagaiman upaya menjaga kualitas untuk memenuhi kebutuhan batubara sesuai permintaan pelabuhan PT Titan wijaya? sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi geometri lantai penimbunan di ROM *Stockpile* PT Titan Wijaya;
2. Menganalisis sistem penimbunan di area ROM *Stockpile* PT Titan Wijaya untuk mengetahui penyebab timbulnya swabakar serta menerapkan sistem *first in first out* (FIFO) yang baik;
3. Mengkaji dan mengetahui kualitas batubara di area ROM PT Titan Wijaya serta menghitung komposisi pencampuran (*blending*) batubara yang tepat.

B. Landasan Teori

Manajemen *Stockpile*

Manajemen stockpile adalah proses pengaturan atau prosedur yang terdiri dari pengaturan kualitas dan prosedur penimbunan batubara di *stockpile*. Manajemen *stockpile* merupakan suatu upaya agar batubara yang diproduksi dapat dikendalikan, dari kualitasnya maupun kuantitasnya. Selain itu manajemen *stockpile* juga dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang mungkin timbul dari proses handling atau penanganan batubara yang kurang tepat. Seperti misalnya terjadi penyusutan kuantitas batubara baik yang diakibatkan oleh erosi pada musim hujan, debu pada musim kering, atau terbuang yang disebabkan oleh terbakarnya batubara di *stockpile*.

Desain *Stockpile*

prinsip-prinsip pembuatan *stockpile* yang berorientasi pada pemeliharaan kuantitas, pemeliharaan kualitas serta berwawasan lingkungan pada dasarnya sama, baik itu stockpile berkapasitas kecil maupun berkapasitas besar. Pada desain stockpile ini ada beberapa bagian yang perlu diperhatikan antara lain sebagai berikut:

- a. Desain permukaan dasar *stockpile*
- b. Pembuatan saluran di sekeliling *stockpile*
- c. Pembuatan penangkal angin atau *wind shield*
- d. Sistem penimbunan batubara

Pola Penimbunan

Open stockpile adalah penimbunan material di atas permukaan tanah secara terbuka dengan ukuran sesuai tujuan dan proses yang digunakan. Pola penimbunan antara lain sebagai berikut:

- a. *Cone ply*
Cone ply merupakan pola dengan bentuk kerucut pada salah satu ujungnya sampai tercapai ketinggian yang dikehendaki dan dilanjutkan menurut panjang *stockpile*. Pola ini menggunakan alat curah, seperti *stacker reclaimer*.
- b. *Chevron*
Chevron merupakan pola dengan menempatkan timbunan satu baris material, sepanjang *stockpile* dan timbunan dengan cara bolak balik sehingga mencapai ketinggian yang diinginkan. Pola ini baik untuk alat curah seperti *belt conveyor* atau *stacker reclaimer*.
- c. *Windrow*
Windrow merupakan pola dengan timbunan dalam baris sejajar sepanjang lebar *stockpile* dan diteruskan sampai ketinggian yang dikehendaki tercapai. Umumnya alat yang digunakan adalah *backhoe*, *bulldozer*, dan *loader*.

Sistem Blending Batubara

Blending adalah suatu tahapan yang masih masuk dalam proses pengolahan batubara, pengertian *blending* yaitu suatu proses pencampuran beberapa batubara yang memiliki kualitas rendah atau kualitas yang berbeda sehingga membentuk satu batubara dengan kualitas tertentu yang diinginkan. Target kualitas yang ingin dicapai dalam *blending* berbeda-beda. Ada yang menjadikan *Ash* sebagai target pencapaian ada juga yang menjadikan kalori sebagai acuan target yang ingin dicapai.

Proses perhitungan *blending* yang perlu diperhatikan dalam menghitung dan mengkalkulasi hasil *blending*. Perhitungan hasil pencampurannya lebih bersifat *probabilty* atau kemungkinan saja, dan tidak dapat dipastikan. Rumus *blending* batubara yang sering digunakan di Indonesia adalah sebagai berikut:

$$QB = \frac{(Q1 \times W1) + (Q2 \times W2)}{(W1 + W2)}$$

Keterangan:

QB = Kualitas hasil *Blending*

Q1 = Kualitas batubara 1

Q2 = Kualitas batubara 2

W1 = Berat batubara 1

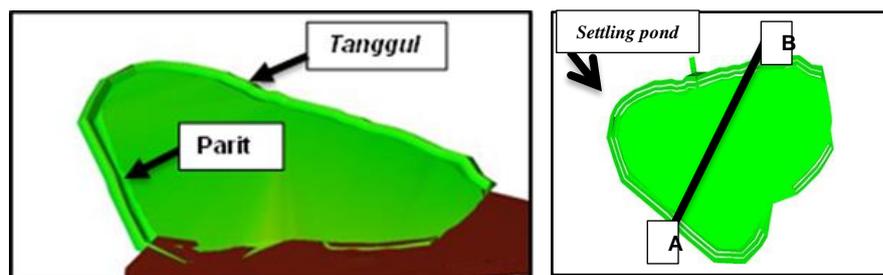
W2 = Berat batubara 2

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Desain Lantai Penimbunan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan hasil rancangan geometri lantai penimbunan, perubahan hanya terjadi pada penambahan tinggi tanggul serta lebar dari paritan yang telah ada pada ROM *stockpile* sesuai teori yang telah dipelajari.

Pada pembuatan gambar desain menggunakan *software* (pengolahan data secara komputersasi) seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Rekomendasi Paritan dan Tanggul ROM (Tampak Atas) yang Diberi Garis Penampang

Kondisi lantai dibuat miring ke arah parit menuju ke kolam pengendapan (*settling pond*) sehingga air dapat mengalir ke arah parit. Tanggul dibuat lebih tinggi dari kondisi sebelumnya, dan dibuat pula paritan selebar 0,5 meter dengan kedalaman 30 cm dengan kemiringan parit 10^0 dan juga dilakukan pemadatan di area lantai penimbunan.



Gambar 2. Penampang Lantai Penimbunan

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Awal Lantai Penimbunan dan Kondisi Setelah Dilakukan Perbaikan

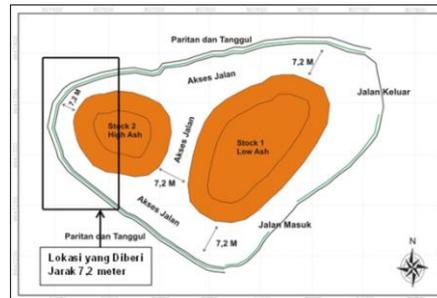
No.	Kondisi Awal	Kondisi Setelah Perbaikan
1.	Dimensi paritan terlalu kecil sehingga air tidak dapat mengalir ke saluran terbuka dengan baik	Paritan dibuat dengan dimensi lebar 0,5 meter dan kedalaman 30 cm dengan kemiringan 10 derajat
2.	Kondisi lantai penimbunan tidak padat yang mengakibatkan terjadi amplesan kendaraan <i>dump truck</i>	Dilakukan pemadatan lantai penimbunan dengan menggunakan alat <i>compactor</i> agar kondisi lantai penimbunan menjadi padat
3.	<i>Safety berm</i> / tanggul yang terlalu rendah	Dilakukan penambahan tinggi dan lebar tanggul dengan tinggi dari paritan 1,5 meter dan lebar 1 meter

Sistem Penimbunan dan Pembongkaran

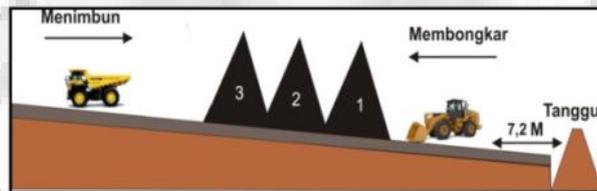
Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Pola Penimbunan dan pembongkaran

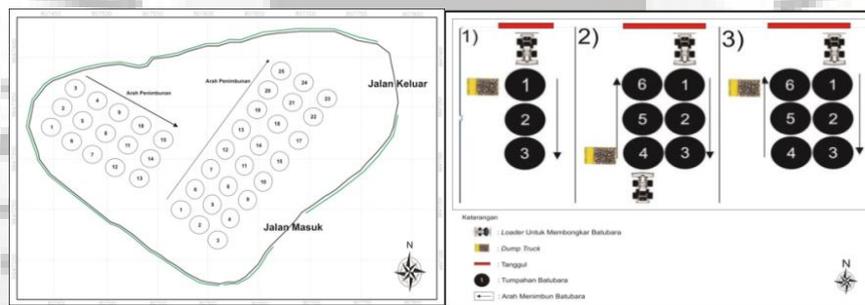
Untuk mengatasi sistem FIFO yang tidak berjalan, upaya yang dapat dilakukan yaitu memperbaiki mekanisme penimbunan dan pembongkaran timbunan batubara. Hal pertama dilakukan adalah dengan cara pemberian jarak di antara timbunan dari tanggul sekitar $\pm 7,2$ meter pada timbunan kualitas *high ash*. sehingga alat mekanis dapat memuat/membongkar batubara yang pertama ditimbun. Tujuan pemberian jarak $\pm 7,2$ meter pada timbunan agar memberikan jarak untuk akses jalan alat muat dan alat angkut sehingga batubara yang ditimbun pertama bisa dibongkar terlebih dahulu. Kemudian upaya yang dilakukan adalah dengan membuat pola penimbunan dan pembongkaran.



Gambar 3. Rekomendasi Pemberian jarak 7,2 Meter pada Timbunan *High Ash*



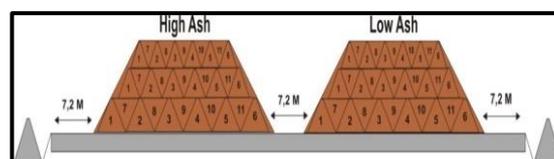
Gambar 4. Ilustrasi Rekomendasi Arah Pola Penimbunan dan Pembongkaran (Tampak Samping)



Gambar 5. Ilustrasi Rekomendasi Skema Urutan Pola Penimbunan dan Pembongkaran (Tampak Atas)

Keterangan:

1. Batubara di dumping oleh dump truck dengan deret penimbunan (1, 2, dan 3). Agar sistem FIFO dapat berjalan maka wheel loader mengambil batubara dimulai dari timbunan nomor (1).
2. Batubara selanjutnya di dumping pada deret (4,5,6) dari timbunan yang terlebih dahulu ditimbun deret (1,2,3). Wheel loader mengambil batubara tetap sesuai dengan urutan penimbunan agar sistem FIFO tetap berjalan.
3. Bila batubara dengan urutan penimbunan deret (1,2,3) telah habis diambil maka selanjutnya wheel loader harus mengambil batubara dari urutan penimbunan deret (4,5,6) sesuai dengan urutan. Apabila terdapat batubara yang akan ditimbun lagi, maka dapat mengikuti pola timbunan sebelumnya. Apabila pola ini diterapkan maka diharapkan sistem FIFO dapat berjalan dengan baik.

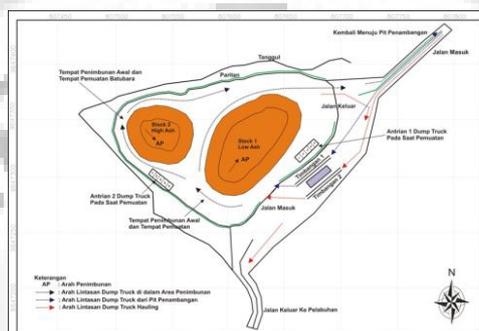


Gambar 6. Ilustrasi Rekomendasi Urutan Pola Penimbunan (Tampak Samping)

Keterangan: Pada kolom yang diberi nomor (1,2,3, dst.) seperti pada gambar di atas adalah kumpulan tumpahan batubara dari *dump truck* yang ditimbun dengan mengikuti kapasitas tempat penimbunan yang telah ada sehingga mencapai ketinggian maksimal.

b. *Traffic* Penimbunan dan Pembongkaran

Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki *traffic* penimbunan dan pembongkaran batubara adalah dengan dibuatnya 2 (dua) arah lintasan pada timbunan batubara. Hal ini dilakukan bertujuan agar aktifitas pergerakan alat-alat pemindahan mekanis di dalam ROM dapat menjadi lancar serta mencegah antrian *truck* yang akan masuk ke dalam area ROM *Stockpile* meskipun pada saat kondisi penimbunan dan pembongkaran sedang padat.



Gambar 7. Rekomendasi *Traffic* Penimbunan dan Pembongkaran

c. Penanganan Timbunan Batubara

Untuk mengurangi penyebab terjadinya swabakar pada timbunan batubara diperlukan teknik penanganan timbunan batubara. Hal-hal yang perlu dilakukan dalam penanganan timbunan batubara diantaranya yaitu:

- a. Pemasatan timbunan
- b. Pemasatan sangat perlu dilakukan untuk mengurangi rongga-rongga yang terdapat di dalam timbunan. Untuk itu bentuk timbunan perlu diperhatikan dengan baik karena tanpa adanya pemasatan dapat mengakibatkan terjadinya swabakar.
- c. Memonitor temperatur timbunan pada timbunan secara reguler dimaksudkan agar setiap kenaikan temperatur batubara di timbunan cepat terdeteksi agar dapat dilakukan tindakan penanggulangan untuk mencegah terjadinya pembakaran spontan. Apabila hasil pengukuran suhu mencapai titik puncak, maka tumpukan batubara harus segera dibongkar atau dipadatkan.

Upaya Memenuhi Kebutuhan Batubara Untuk Pengangkutan Ke Pelabuhan Sesuai Speksifikasi Permintaan

Upaya untuk memenuhi permintaan kualitas dari pelabuhan adalah dengan cara melakukan simulasi *blending* dengan cara merencanakan data kualitas yang didapat dari lapangan dengan meningkatkan mutu material, sehingga didapat mutu sesuai dengan permintaan pengangkutan batubara ke pelabuhan. Setelah dilakukan simulasi pihak ROM akan memberikan rekomendasi kadar *ash* yang harus diproduksi di *pit* penambangan dengan skema seperti dibawah ini:

Proses simulasi *blending* yang dilakukan dengan menggunakan metode *trial and error*, adapun rumus perhitungan yang digunakan dalam metode *blending* adalah:

$$\text{Quality GAR} = \frac{(\text{GAR 1} \times \text{Berat 1}) + (\text{GAR 2} \times \text{Berat 2})}{\text{Berat 1} + \text{Berat 2}}$$

$$\text{Quality Ash} = \frac{(\text{Low ash} \times \text{Berat low ash}) + (\text{High ash} \times \text{Berat high ash})}{\text{Berat Low ash} + \text{Berat High ash}}$$

Simulasi *blending* batubara dapat dihitung dengan contoh komposisi pencampuran pada tanggal 1 April 2016 sebagai berikut:

Diketahui:

- Kualitas GAR 1 Low ash : 4817 kcal/kg
- Kualitas GAR 2 High ash : 4604 kcal/kg
- Berat Kualitas Low Ash : 918,97 ton
- Berat Kualitas High Ash : 188,45 ton
- Kualitas Ash 2 : 15,56 %

Jawab:

$$\text{Quality GAR} = \frac{(4817 \times 918,97) + (4604 \times 188,45)}{918,97 + 188,45} = 4745 \text{ kcal/kg}$$

$$\text{Quality ASH} = \frac{(8,3 \times 918,97) + (15,56 \times 188,45)}{918,97 + 188,45} = 9,5 \%$$

Jadi, dari hasil *blending* di atas didapatkan perbandingan 1:5,4 dengan keterangan 1 untuk dump truck kapasitas 30 ton adalah *high ash* dan 5,4 untuk dump truck kapasitas 30 ton adalah *low ash*.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Blending* Batubara pada Bulan April 2016

Tanggal	Rekomendasi Simulasi <i>Blending</i>				
	Ratio	Calorific Value (GAR)	Ash (%) Adb	Tonase LA Ton	Tonase HA Ton
01-Apr-16	1. 5,4	4745	9,5	918,97	188,45
02-Apr-16	1. 5,4	4745	9,5	918,97	188,45
03-Apr-16	1. 4,5	4778	9,6	1112,5	247
04-Apr-16	1. 1,7	4898	9,7	2604,9	1487,6
05-Apr-16	1. 3	4907	8,8	785,3	253,4
06-Apr-16	1. 3	4925	8,8	1618,97	486,81
07-Apr-16	1. 2,8	4867	7,7	2275,73	815,65
08-Apr-16	1. 2,4	4875	8,1	3877,11	1577,02
09-Apr-16	1. 2,7	4972	7,3	2630,05	943,38
10-Apr-16	1. 7,6	5083	5,4	4787,73	248
11-Apr-16	1. 2,9	4977	7,2	3577,6	1199,86
12-Apr-16	1. 6	4838	9,6	3892,47	629
13-Apr-16	1. 3,9	4742	9,9	2185,84	300
14-Apr-16	1. 4,2	4747	9,7	2093,71	600
15-Apr-16	1. 2,3	4867	9,4	4784,41	1868,84
16-Apr-16	1. 5,8	4947	7,1	5789,04	904,14
17-Apr-16	1. 12,7	4800	7,3	2552,16	200
18-Apr-16	1. 3	4715	8,8	4098,57	1353,16
19-Apr-16	1. 4	4698	10,5	3712,79	885
20-Apr-16	1. 3,7	4690	10,6	3304,93	885
21-Apr-16	1. 4,8	4850	8,3	6148,79	1265
22-Apr-16	1. 3,5	4822	8,8	6588,62	1869,67
23-Apr-16	1. 5,9	4795	9,1	5137,3	862,21
24-Apr-16	1. 2,9	4738	9,9	3662,52	1256,72
25-Apr-16	1. 3,2	4663	8,5	4211,15	1277,31
26-Apr-16	1. 2,6	4646	8,9	3996,27	1500
27-Apr-16	1. 6,5	4667	8,6	5482,23	1800,98
28-Apr-16	1. 3,7	4625	9,4	4586,89	1221,7
29-Apr-16	1. 5	4568	9,8	4067,02	800
30-Apr-16	1. 4,4	4559	10	3095,06	700

Setelah dilakukan simulasi *blending* pihak ROM akan memberikan rekomendasi kadar *ash* yang harus diproduksi di *pit* penambangan dengan skema seperti tabel

dibawah ini:

Tabel 3. Skema Simulasi *Blending*

Perbandingan Blending 1 : 2			Perbandingan Blending 1 : 3			Perbandingan Blending 1 : 4			Perbandingan Blending 1 : 5		
Low Ash (%)	High Ash (%)	Hasil Ash (%)	Low Ash (%)	High Ash (%)	Hasil Ash (%)	Low Ash (%)	High Ash (%)	Hasil Ash (%)	Low Ash (%)	High Ash (%)	Hasil Ash (%)
Adb	Adb	Adb									
6 - 7	12 - 13	8,5	6 - 7	12 - 13	8	6 - 7	12 - 13	7,7	6 - 7	12 - 13	7,5
	13 - 14	8,8		13 - 14	8,3		13 - 14	7,9		13 - 14	7,7
	14 - 15	9,2		14 - 15	8,5		14 - 15	8,1		14 - 15	7,9
7 - 8	12 - 13	9,2	7 - 8	12 - 13	8,8	7 - 8	12 - 13	8,5	7 - 8	12 - 13	8,3
	13 - 14	9,5		13 - 14	9		13 - 14	8,7		13 - 14	8,5
	14 - 15	9,8		14 - 15	9,3		14 - 15	8,9		14 - 15	8,7
8 - 9	12 - 13	9,8	8 - 9	12 - 13	9,5	8 - 9	12 - 13	9,3	8 - 9	12 - 13	9,2
	13 - 14	10,2		13 - 14	9,8		13 - 14	9,5		13 - 14	9,4
	14 - 15	10,5		14 - 15	10		14 - 15	9,7		14 - 15	9,6

Keterangan: Perbandingan 1 untuk *dump truck* kapasitas 30 ton adalah kualitas *high ash* dan 3 untuk *dump truck* kapasitas 30 ton adalah kualitas *low ash*.

Contoh : jika pihak ROM ingin melakukan *blending* perbandingan 1 : 2 dengan hasil kadar *ash* 8,5 %, maka pihak produksi harus menyediakan kadar *ash* 12-13% dicampur dengan kadar *ash* 6-7 %. jadi simulasi yang digunakan

Jika hal ini dapat diterapkan maka batubara kualitas yang memiliki kualitas berbedadapat ke luar pada saat bersamaan sehingga mencegah penumpukan pada timbunan *high ash* karena akan memungkinkan timbulnya swabakar. Jadi, hasil perhitungan komposisi *blending* disesuaikan dengan kualitas batubara yang tersedia.

D. Kesimpulan dan Saran

1. Berdasarkan hasil evaluasi kondisi geometri lantai penimbunan upaya yang perbaikan yang dilakukan adalah membuat rekomendasi rancangan geometri lantai penimbunan dibuat miring ke arah parit menuju ke kolam pengendapan (*setling pond*) sehingga air dapat mengalir ke arah paritan. Tanggul dibuat lebih tinggi dari kondisi sebelumnya, Dan dibuat pula paritan selebar 0,5 meter dengan kedalaman 30 cm dengan kemiringan parit 10^0 dan juga dilakukan pemadatan di area lantai penimbunan.
2. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data upaya perbaikan sistem manajemen penimbunan dan pembongkaran dilakukan dengan cara pembuatan rekomendasi skema penimbunan dan pembongkaran serta pada timbunan batubara perlu dilakukan pemadatan timbunan dan pemantauan suhu secara rutin.
3. Upaya memenuhi kebutuhan permintaan pengangkutan batubara adalah dengan cara membuat rekomendasi simulasi dan skema *blending* batubara agar batubara kualitas yang berbeda dapat dibongkar secara bersamaan dan untuk meningkatkan mutu, hal ini dilakukan untuk mencegah risiko batubara tertimbun lebih lama. Total tonase pengangkutan batubara ke pelabuhan Total tonase pengangkutan batubara ke pelabuhan pada bulan April 2016 sebelum dilakukan simulasi *blending* adalah sebesar 100.329,1 ton/bulan dengan kadar *ash* 9,6 % dan GAR 4.737 kcal sedangkan jumlah tonase batubara setelah dilakukan simulasi *blending* sebesar 130.097,11 ton/bulan dengan kadar *ash* 8,8 % dan GAR 4.92 kcal.

Daftar Pustaka

- Arif, Irwandy (2014), *Batubara Indonesia*. Bandung.
- Anggayana, Komang, (2005), *Diktat Kuliah Eksplorasi Batubara-Genesa Batubara*. Departemen Teknik Pertambangan, Bandung.
- Arief S. Sudarsono, (2003), *Pengantar Preparasi Dan Pencucian Batubara*. Departemen Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.

- ASTM D3175-09. (2009). *Standard Practice for Ultimate Analysis of Coal and Coke*. ASTM International. Amerika Serikat.
- Muchjidin, (2006), *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. ITB, Bandung
- Mulyana. H. (2005). *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*. Yogyakarta. Geoservices LTD.
- Harles G. Schofield “*Homogenization/Blending System Design And Control For Mineral Processing*”, 1st Edition, Trans Tech Publication, Clausthere Zellerfeld Federal Republic of Company, 1978
- Koestoer. R A. (1997). *Studi Tentang Batubara Indonesia*. Depok. ISBN.
- Prodjosumarto Partanto, (1993), *Tambang Terbuka*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung.
- Sukandarrumidi. (1995). *Batubara dan Gambut*. UGM, Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, (2005), *Batuan dan Pemanfaatannya*, UGM, Yogyakarta.
- Soelistijo, U, W. (2006). *Manajemen Industri Pertambangan*. UNISBA. Bandung.
- Terry, G, R. (1960). *Principles of management* . Homewood Illionois Richard D. Irwin Inc.