

KAJIAN TEKNIS SISTEM PENIMBUNAN BATUBARA PADA ROM STOCKPILE BWE 203 DI MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM TBK, TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Himawan Ardy Nugroho⁽¹⁾, Shilvyanora Aprilia Rande⁽²⁾, Hidayatullah Sidiq⁽³⁾

¹Program Studi Teknik Pertambangan S1, ²Fakultas Teknologi Mineral,

³Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

e-mail: himawanardynugroho@gmail.com, Shilvyanora@itny.ac.id, Hidayatullah@itny.ac.id

ABSTRAK

PT. Bukit Asam Tbk terdapat 3 (tiga) lokasi penambangan yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB) dan Bangko Barat. Operasi penambangan di Muara Tiga Besar ini menggunakan metode kombinasi antara shovel and truck yang semuanya dikerjakan oleh pihak ketiga (kontraktor). Nilai kalori batubara yang terdapat di Muara Tiga Besar berkisar antara 5.300-6.300 kkal/kg (adb). Permasalahan yang sering dihadapi pada sistem penimbunan batubara adalah penimbunan batubara di ROM Stockpile, swabakar yang ditimbulkan dari timbunan batubara sehingga memerlukan penanganan khusus untuk menjaga kualitas batubara. Setelah melihat keadaan di lapangan, stockpile A memiliki ketinggian 20,3 m, sehingga perlu dilakukan perbaikan desain timbunan stockpile A dikarenakan tinggi timbunan maksimal 11-12 meter, dari perhitungan volume aktual stockpile A didapat volume sebesar 788.682,45 ton, sedangkan target produksi bulan maret 2019 adalah 500.000,00 ton dengan demikian stockpile A tidak memenuhi syarat material balance, berdasarkan perhitungan merekomendasikan desain stockpile A dengan ketinggian 11,2 m dan merubah total tonase agar material balance, sehingga didapat volume sebesar 500.000 ton, sehingga terdapat sisa timbunan aktual tonase Stockpile A sebesar 288.682,45 ton, untuk mengalokasikan sisa tonase timbunan Stockpile A, peneliti merekomendasikan membuat stockpile baru yaitu stockpile C dengan ketinggian 11,3 m dan menambah luasan lantai stockpile menjadi 186.992,92 m².

Katakunci: Rom Stockpile, ketinggian, Volume.

ABSTRACT

PT. Bukit Asam Tbk has 3 (three) mining locations, namely the Air Laya Mine (TAL), Muara Tiga Besar (MTB) and West Bangko. The mining operation in Muara Tiga Besar uses a combination method of shovel and truck which is all done by a third party (contractor). The calorific value of coal in Muara Tiga Besar ranges from 5,300-6,300 kcal / kg (adb). The problem that is often faced in the coal stockpiling system is the stockpiling of coal in the ROM Stockpile, self-combustion which is caused by coal hoarding so that it requires special handling to maintain coal quality. After seeing the conditions in the field, stockpile A has a height of 20.3 m, so it is necessary to improve the design of stockpile A stockpile because the maximum stockpile height is 11-12 meters, from the calculation of the actual volume of stockpile A, the volume is 788,682.45 tons, while the production target is months. March 2019 is 500,000.00 tons, thus stockpile A does not meet the material balance requirements, based on the calculation recommends the design of stockpile A with a height of 11.2 m and changes the total tonnage so that the material balances, so that a volume of 500,000 tons is obtained, so that there is an actual tonnage remaining Stockpile A is 288,682.45 tons, to allocate the remaining tonnage of Stockpile A stockpile, researchers recommend making a new stockpile, namely stockpile C with a height of 11.3 m and increasing the floor area of the stockpile to 186,992.92 m².
Keywords: Stockpile Rom, Height, Volume.

1. PENDAHULUAN

PT. Bukit Asam Tbk merupakan salah satu perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang wilayah penambangan terletak di Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Sistem penambangan yang diterapkan di PT. Bukit Asam Tbk menggunakan sistem terbuka (*surface mining*) dengan metode *open pit mining*, batubara yang diambil dari *front* penambangan biasanya disimpan terlebih dahulu di *Temporary Stockpile* sebelum dilakukan pengiriman menuju ke konsumen. Pada PT. Bukit Asam Tbk terdapat 3 (tiga) lokasi penambangan yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB) dan Bangko Barat.

Penambangan Muara Tiga Besar (MTB) memiliki empat lokasi penambangan diantaranya front batubara yang diangkut dengan menggunakan *shovel* dan *truck* di *stock* lokasi *ROM stockpile* BWE 203 di MuaraTiga Besar (MTB). Kemudian batubara tersebut akan dikirim menuju PLTU Banjarasari dan menuju *Train Loading Station* Dua (TLS II) menggunakan *Belt Conveyor*. Di TLS II tersebut batubara akan dimuat dek dalam gerbong kerteta api berkapasitas 50 ton atau 30 ton, batubara tersebut akan dikirim ke pelabuhan tarahan dan dermaga kertapati. Dimana untuk pelabuhan tarahan gerbong kereta api berkapasitas 50 ton, sedangkan gerbong kereta api yang menuju dermaga kertapati berkapasitas 30 ton. Penimbunan batubara yang dilakukan di *stockpile* dapat dilakukan selama berbula-bulan. Muara Tiga Besar memiliki lima, *stockpile* diantaranya : *Stockpile* Umpan BWE 203, *Stockpile* Selatan (*Stockpile* Mawar), *Stockpile* Timur, *Stockpile* BWE MTB, *Stockpile* BWE RF123.

Batubara adalah batuan sedimen yang mudah terbakar, terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan dalam variasi tingkat pengawetan, diikuti oleh proses kompaksi dan terkubur dalam cekungan-cekungan yang diawali pada kedalaman yang tidak terlalu dangkal. Cekungan-cekungan ini pada garis besarnya dibagi atas cekungan limnik (intra continental) dan cekungan paralis yang berhubungan dengan air laut. Segera setelah lapisan-lapisan dasar turun terus-menerus, sisa-sisa tanaman yang terkubur tersebut dipengaruhi oleh proses normal metamorfosis terutama oleh temperatur dan tekanan (*The International Hand Book of Coal Petrography*, 1963).

Batubara yang diproduksi haruslah dijaga kualitasnya agar dapat bersaing dipasaran serta sesuai dengan yang diharapkan oleh konsumen. Kajian secara teknis sangatlah diperlukan untuk menjaga kualitas batubara tersebut, mulai dari *front* penambangan hingga pada saat pengiriman batubara kepada konsumen. Salah satu parameter utama yang dapat mempengaruhi kualitas batubara adalah penerapan sistem penimbunan batubara di *ROM stockpile*. Sistem penimbunan batubara yang kurang tepat dapat menyebabkan terjadinya swabakar. Beberapa parameter utama yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari batubara yang terjadi pada saat penimbunan batubara di *ROM stockpile* yaitu salah satunya permasalahan swabakar (*spontaneous combustion*). Swabakar menyebabkan produksi batubara berkurang karena batubara yang telah ditambang terbakar dengan sendirinya terutama pada batubara golongan rendah (J. Efriyanto S., M. Yusuf, H. Eko Handayani, 2014).

Pola penimbunan yang digunakan di *ROM stockpile* BWE 203 adalah pola penimbunan windrow. Berdasarkan pola penimbunan windrow yang sudah ada maka perlu diketahui ketinggian yang ideal pada pola penimbunan batubara yang dapat mengurangi potensi terjadinya swabakar (*spontaneous combustion*). Pengamatan ini bermaksud menganalisa mengenai ketinggian pola penimbunan batubara yang berada di daerah penambangan Muara Tiga Besar agar dapat mencegah dan meminimalisir terjadinya swabakar pada *Stockpile* di BWE yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas batubara dan kerugian yang dialami perusahaan. Berdasarkan perhitungan volume aktual *stockpile* A didapat volume sebesar 788.682,45 ton, sedangkan target produksi bulan maret 2019 adalah 500.000,00 ton dengan demikian *stockpile* A tidak memenuhi syarat material *balance* dan dalam proses penimbunan batubara tinggi timbunan maksimal 11-12 meter agar tidak mudah teroksidasi oksigen yang masuk dalam timbunan maupun menyerap panas yang berlebihan, setelah melihat keadaan di lapangan, *stockpile* A memiliki ketinggian 20,3 m, sehingga perlu dilakukan perbaikan desain timbunan *stockpile* A.

2. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis menggabungkan antara studi pustaka dengan data hasil observasi lapangan. Sehingga dari keduanya didapat pendekatan penyelesaian masalah. Adapun urutan pekerjaan penelitian yaitu :

1. Studi Literature

studi literature dilakukan penulis untuk mencari referensi tori yang relavan dengan permasalahan yang dihadapi. Referensi didapatkan dari buku, jurnal, dan situs Internet.

2. Observasi Lapangan dan Pengambilan Data

Observasi lapangan adalah pengamatan secara langsung di lapangan serta mencari data-data pendukung. Sedangkan metode pengambilan data dilakukan dengan pengamatan langsung dan tidak langsung secara cermat dilapangan atau lokasi penelitian. Adapun data-data yang akan diambil antara lain :

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan baik dari pengukuran maupun wawancara di lokasi penelitian. Adapun data primer tersebut antara lain :

- 1) Sistem penimbunan batubara pada *ROM Stockpile* yang ada di lapangan.
- 2) Menghitung ukuran dimensi timbunan dan desain pada *ROM Stockpile* yang ada dilapangan .
- 3) Mengukur suhu timbunan pada *ROM Stockpile* di lapangan.
- 4) Mengukur dimensi paritan system penyaliran *ROM Stockpile* BWE 203 yang ada di lapangan.
- 5) Foto dokumentasi penelitian di lapangan.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari literature dan referensi yang berkaitan sebagai data pelengkap yang diperoleh dari instansi terkait, perpustakaan, dan informasi-informasi lainnya yang berkaitan. Data-data yang dibutuhkan seperti data peta lokasi dan kesampaian daerah, curah hujan, Spesifikasi kualitas batubara pada timbunan, dll.

3. Pengolahan dan analisis data

Data yang didapat dari hasil observasi kemudian di olah dengan menggunakan persamaan yang relevan, serta di analisis sehingga akan didapatkan hasil dalam bentuk perhitungan, gambar, table.

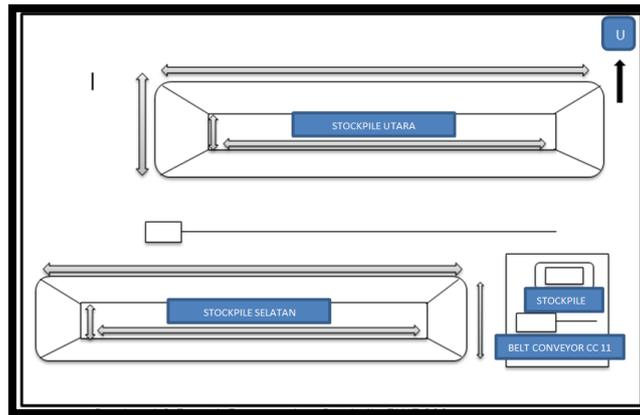
4. Pembahasan dan kesimpulan

Dari hasil pengolahan data kemudian akan di bahas sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian dan pada akhirnya akan mendapatkan kesimpulan .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Bentuk Dan Pola Penimbunan Batubara

Bentuk dan pola penimbunan di *ROM Stockpile* Muara Tiga Besar 203 menggunakan pola penimbunan *Windrow*, yang akan membentuk sebuah timbunan memanjang membentuk limas terpancung, karena pola penimbunan *Windrow* disesuaikan dengan alat yang digunakan seperti *dumptruck*. Kemudian metode penimbunannya dilakukan secara berurut ke samping dan memanjang dengan ketinggian 20,3 meter untuk *stockpile* A dan 10,3 meter untuk *stockpile* B, dan panjang 541 meter untuk *stockpile* A dan 470,2 meter untuk *stockpile* B yang disesuaikan dengan ukuran *Stockpile*. Batuabrapada *Stockpile* ini dibongkar dengan BWE dan diangkut menuju *Reclaimer Feeder* (RF1) menggunakan *Belt Conveyor*, selanjutnya batubara tersebut akan dikirim menuju ke *train loading station* (TLS1) dengan menggunakan *conveyor coal* dan diangkut dengan kereta batubara rangkaian panjang menuju dermaga tarahan dan kertapati.



Gambar 1. Bentuk Penumpukan Stockpile BWE 203

Tabel 1. Hasil Pengukuran Dimensi Stockpile Dilapangan

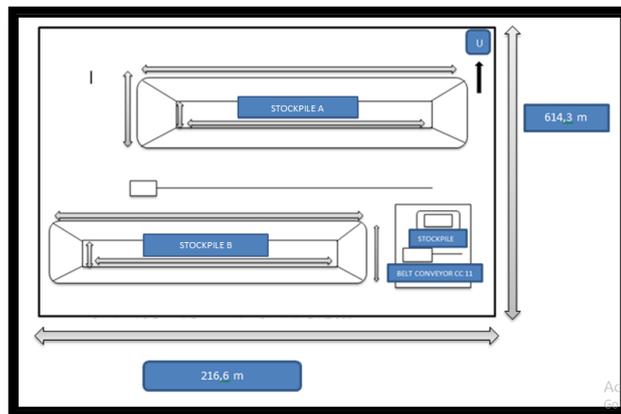
Nama Stockpile	Lebar Alas (m)	Panjang Alas (m)	Lebar Atas (m)	Panjang Alas (m)	Panjang Sisi Miring (m)	α
Stockpile A	110	541,9	31,2	309,3	118,05	9,9°
Stockpile B	73,8	470,2	38,2	434,6	20,5	30,05°

3.2. Keadaan Penimbunan Di Stockpile 203 MTB

Kondisi timbunan batubara pada ROM stockpile dengan pola windrow adalah sebagai berikut, berdasarkan hasil pengukuran dilapangan terhadap dimensi timbunan pada ROM Stockpile yang berada di Stockpile BWE MTB 203.

1. Lantai Dasar Stockpile 203

Lantai dasar stockpile 203 ini miliki luas 133.057,38 m² dan lantai dasar ROM stockpile ini terbuat dari tanah kemudian lapisan atasnya dilapisi batubara kotor (*handling coal*).



Gambar 2. Dimensi Lantai ROM Stockpile

Pada kondisi lantai stockpile bagian A terlihat banyak genangan air dipinggiran stockpile dikarenakan desain lantai stockpile bagian A memiliki kemiringan kurang dari 2% dan kurangnya perawatan dari akibat aktivitas alat berat sehingga menimbulkan lubang dan cekungan di lantai dasar stockpile bagian A yang menimbulkan genangan air, oleh sebab itu air tidak dapat mengalir ke dalam saluran terbuka dengan baik. Lantai stockpile yang sejajar dengan jalan inpeksi, dan tidak ada nya pembatas antara stockpile dengan jalan inpeksi yang biasa dilalu mobil operasional pengawas (Gambar 3.3).



Gambar 3. Genangan Air Di area lantai *Stockpile* BWE 203

2. Timbunan Batubara

Bentuk timbunan batubara pada *stockpile* dengan pola penimbunan *windrow* adalah bentuk limas terpancung memanjang. Untuk menghitung volumenya maka digunakan rumus persamaan: volume limas terpancung

$$V = \frac{1}{3} \times t (B + A + \sqrt{B \times A})$$

Keterangan :

- V : Volume Limas Terpancung (m³)
- t : Tinggi Limas Terpancung (m)
- A : Luas Bidang Atas (m²)
- B : Luas Bidang Bawah (m²)

Stockpile A di dapat luas permukaan bawah 59.609 m² dan luas permukaan atas 9.650,16 m² dengan rumus volume limas terpancung didapat volume bidang *stockpile* 630.945,96 m³ dan kapasitas 788.682,45 ton *stockpile* dengan bentuk Limas terpancung dan lama waktu penimbunan 1 bulan. *Stockpile* B di dapat luas permukaan bawah 32.914 m² dan luas permukaan atas 16.601,72 m² dengan rumus volume limas terpancung didapat volume bidang *stockpile* 250.260,95 m³ dan kapasitas 312.826,18 ton (pada saat pengukuran dan masih dalam proses penumpukan) *stockpile* dengan bentuk Limas terpancung.

3.3. Kondisi Tempat Penimbunan Pada ROM *Stockpile* 203 MTB

1. Akses Jalan Disekeliling Tumpukan *Stockpile* 203

Hasil pengamatan di lapangan akses jalan masuk dan keluar di area *Stockpile* memiliki lebar 4-5 meter. Jalan ini berfungsi sebagai akses jalan *Dumptruck* dalam melakukan penumpukan batubara secara terus-menerus sesuai dengan ketinggian yang telah ditentukan perusahaan dan juga sebagai akses jalan masuk *Bulldozer* Komatsu D375A dalam melakukan pemadatan terhadap tumpukan batubara. Dan juga bisa digunakan sebagai jalan akses masuk untuk monitoring alat mekanis untuk melakukan tindakan apabila ada kerusakan alat mekanis pada saat proses penimbunan batubara dilakukan. Kondisi jalan masuk area *stockpile* Muara Tiga Besar dapat di lihat pada gambar di bawah ini



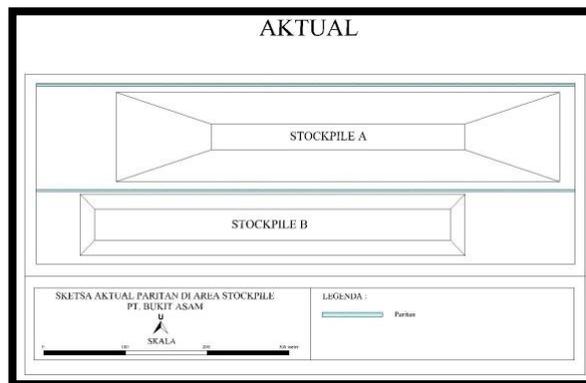
Gambar 4. Jalan Di ROM Stockpile BWE 203

2. Saluran Air Sekitar Stockpile

Saluran air pada *stockpile* berfungsi untuk mengalirkan air dari arah *stockpile* menuju ke kolam penampungan air atau *sump*. Saluran air menjadi hal penting agar tidak terjadinya genangan air pada *stockpile*. Genangan air pada *stockpile* dapat menimbulkan *self heating* pada saat batubara mengalami kenaikan temperature. *Temporary Stockpile* BWE 203 memiliki 2 buah saluran air, namun yang dapat terlihat hanya saluran air yang berada dekat jalan inspeksi atau jalan kendaraan operasional melintas, karena saluran air yang berada pada sisi timur tertimbun batubara (Gambar 3.5).



Gambar 5. Saluran Air ROM Stockpile BWE 203



Gambar 6. Desain Paritan ROM Stockpile BWE 203 Aktual

3.4. Kualitas Batubara dan Pengaruh Batubara

Batubara yang diamati adalah jenis batubara MT 46 yang mempunyai nilai kadar sulfur 0,25-1,2(ar) dan nilai *Gros Calorific Value* sebesar 5733 (Cal/gr) dapat dilihat pada tabel 3.2.

Table 2. Data Analisis MTB MT 46 di MTB

No	Hasil pengujian	%(adb)	%(ar)
1	Total Moisture	-	31,40
2	Inherent Moisture	14,00	-
3	Ash Content	-	6,00
4	Volatile Matter	-	35,00
5	Fixed Carbon	-	30
6	Total Sulfur	1,00(MAX)	0,7
7	Gross Caloric Value (Cal/gr)	5733	4600

1. Arah Angin

Kecepatan dan arah mata angin yang berhembus menuju timbunan akan memasuki rongga-rongga dari timbunan batubara dan menyebabkan oksidasi. Akibat dari hal tersebut maka sisi penampang terkecil dari timbunan diposisikan tegak lurus dengan arah mata angin dominan, selain tanggul / pemecah udara dilakukan agar udara yang bergerak menuju timbunan terpecahkan.

2. Swabakar Pada ROM Stockpile BWE 203

Swabakar atau *spontaneous combustion* pada batubara merupakan permasalahan pokok saat melakukan kegiatan penimbunan, baik itu terjadi asap kecil maupun kebakaran besar termasuk kesalahan pada proses penimbunannya. Jika pada *stockpile* terjadi swabakar maka ada kesalahan pada manajemen penimbunan di *stockpile* nya baik dari pola penimbunannya, lama waktu timbunan, maupun tinggi timbunan. Swabakar dapat merubah batubara yang tadinya berbentuk bongkahan kecil dalam waktu singkat jika tidak dilakukan penanganan akan berubah menjadi abu (Gambar 3.7) dan tentu akan merugikan perusahaan penambangannya.



Gambar 7. Dampak swabakar yang telat penanganan

3.5. Penimbunan Dan Pengiriman Batubara Sistem FIFO

Penimbunan dan pengiriman batubara pada *ROM stockpile* berasal dari penambangan muara tiga besar dengan jarak $\pm 2,8$ km. kegiatan penambangan yang dilakukan oleh pihak kontraktor pama persada nusantara sejak tahun 2009. Sebelum dilakukan pengiriman menuju PLTU Banjarmasin dan

stockpile Air Laya, batubara pada *ROM stockpile* ini akan diangkut menuju *ROM stockpile* BWE-B/Cip dengan jarak 3,2 km menggunakan *dumptruck* dan *belt conveyor*. Pada *ROM stockpile* BWE 203 penerapan FIFO dilakukan dimana batubara yang pertama ditumpuk itulah yang terlebih dahulu di ambil menggunakan *Bager/BWE* lalu masukan ke *belt conveyor* dan dikirim menuju ke *Train Loading Station (TLS)*102 dengan menggunakan *conveyor* dan lalu diangkut oleh kereta batubara rangkaian panjang menuju ke dermaga tarahan dan kertapati.

3.6. Meminimalisir Intensitas Swabakar pada Timbunan

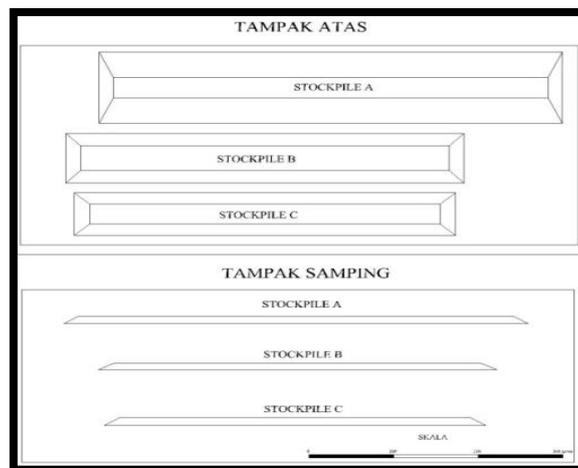
Swabakar merupakan efek potensial yang sering terjadi pada penimbunan batubara. Pada penimbunan tumpukan *stockpile* A masih sering terjadi swabakar, karena terlalu lama ditimbun dan tinggi timbunan yang terlalu tinggi. Gejala swabakar pada timbunan batubara dapat dihindari dengan cara melakukan pemadatan pada timbunan, penanganan pada timbunan meminitor suhu dan prosespencegahannya.

1. Pemadatan Timbunan

Dalam proses pemadatan, sisi miring timbunan juga harus dijaga ketika pembongkaran maupun perbaikan tinggi timbunan. Hal tersebut bertujuan untuk memperkecil rongga-rongga yang ada di sisi miring timbunan agar tidak mudah dimasuki oksigen. Pada *stockpile* A dan B jarang dilakukan, sehingga pada *stockpile* A yang umur tumpukan lebih lama sering terjadi swabakar. Upaya dalam proses memperbaiki yaitu dengan cara dilakukan pemadatan secara berkala.

2. Perbaikan desain *stockpile*

Dalam proses penimbunan batubara tinggi timbunan maksimal 11-12 meter agar tidak mudah teroksidasi oksigen yang masuk dalam timbunan maupun menyerap panas yang berlebihan. Setelah melihat keadaan di lapangan, *stockpile* A memiliki ketinggian 20,3 m, sehingga perlu dilakukan perbaikan desain timbunan *stockpile* A. Berdasarkan perhitungan volume aktual *stockpile* A didapat volume sebesar 630.945,96 m³ atau tonase 788.682,45 ton, sedangkan target produksi bulan maret 2019 adalah 500.000,00 ton dengan demikian *stockpile* A tidak memenuhi syarat material balance, berdasarkan perhitungan, peneliti merekomendasikan desain *stockpile* A dengan ketinggian 11,2 m dan merubah total tonase agar material balance. Berdasarkan perhitungan volume perbaikan desain *stockpile* A didapat volume sebesar 500.000 ton, sehingga terdapat sisa timbunan aktual tonase *Stockpile* A sebesar 288.682,45 ton, untuk mengalokasikan sisa tonase timbunan *Stockpile* A, peneliti merekomendasikan membuat *stockpile* baru yaitu *stockpile* C dengan ketinggian 11,3 m. Dengan menambah timbunan *stockpile* baru maka perlu menambah luasan lantai *stockpile ROM stockpile* BWE 203, yang awalnya memiliki luasan 133.057,38 m² di perbaiki sehingga memiliki luasan sebesar 186.992,92 m².



Gambar 8. Perbaikan Dimensi *Stockpile* Dana Lantai *Stockpile* Rekomendasi

Tabel 3. Dimensi Perbaikan Desain *Stockpile*

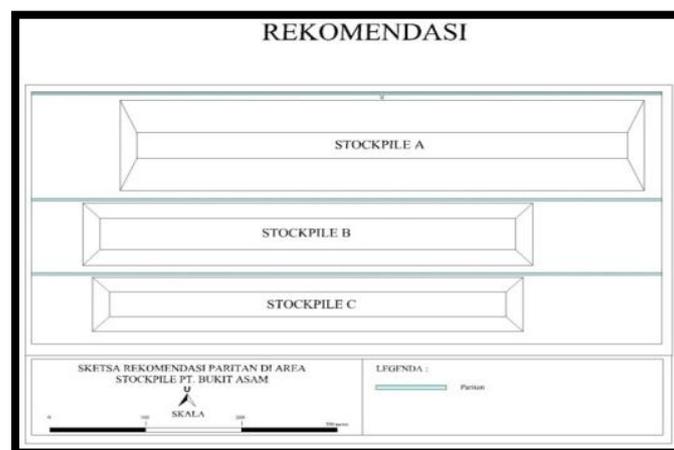
Nama Stockpile	Lebar Alas (m)	Panjang Alas (m)	Lebar Atas (m)	Panjang Alas (m)	Tinggi (m)	Volume (m ³)
Stockpile A	110	547,21	31,2	513,2	11,2	400.000
Stockpile C	65,8	450,209	30,2	414,05	11,3	230.946
Total						630.946

3. Proses Pencegahan

- Melakukan spreading atau penyebaran untuk mendinginkan suhu batubara.
- Bila kondisi cukup parah, maka bagian batubara yang terbakar dapat dibuang.
- Memadatkan batubara yang mengalami self heating atau spontan combustions.
- Untuk penyimpanan yang lebih lama bagian atas *stockpile* harus di padatkan guna mengurangi resapan udara dan air ke dalam *stockpile*.

3.7. Upaya Menghindari Genangan Air Asam

Genangan air asam tambang terjadi di *ROM stockpile* dapat dilakukan dengan melakukan upaya perbaikan pada lantai dasar *stockpile*. Genangan air asam yang ada di *ROM stockpile* bagian A sering terjadi pada saat setelah hujan. Terbentuknya air asam tambang diduga karena kurangnya penanganan pada kemiringan dasar lantai *stockpile*, sehingga air tidak dapat mengalir ke sistem penyaliran yang ada. Kemiringan lantai dasar *stockpile* dapat dibuat dengan kemiringan 2%. Upaya menghindari terbentuknya genangan air asam maka perlu dilakukan perbaikan lantai *ROM stockpile* bagian A yang bergelombang dan terdapat cekungan dengan meratakan lantai dasar *ROM stockpile* bagian A dengan melakukan *dozing*. Dengan dilakukan pengikisan pada lantai bagian atas yang bergelombang kemudian atas ditimbun dengan material baru atau dapat juga dengan batubara kotor kemudian di padatkan dan dibuat miring ke arah paritan. Perlu juga dilakukan pemeliharaan secara rutin kemiringan lantai dasar *stockpile* terutama habis dibongkar. Pemeliharaan lantai dasar timbunan batubara dilakukan setelah batubara pada timbunan habis. Oleh sebab itu lokasi, yang sering menjadi tempat penimbunan batubara lantai dasar *ROM stockpile* dibuat agak cembung, sehingga setelah batubara pada timbunan habis maka lantai dasar *ROM stockpile* tidak terbentuk cekungan dilakukan hal tersebut, diharapkan air mengalir dengan baik kedalam saluran terbuka. Menambah Paritan di *stockpile* A sepanjang 5 meter agar air dapat mengalir dengan mudah ke saluran terbuka dan dengan adanya penambahan timbunan *stockpile* C di ROM *stockpile* BWE 203 maka perlu melakukan penambahan paritan di sebelah utara *stockpile* C.



Gambar 9. Desain Paritan ROM *Stockpile* BWE 203 Rekomendasi

3.8. Upaya Menjaga Kualitas Batubara

Untuk menjaga dan mencegah terjadinya penurunan kualitas batubara maka dilakukan upaya pencegahan. Ketika dilakukan pengamatan dilokasi penelitian bahwa penyebab kemungkinan terjadinya penurunan kualitas batubara sebagai berikut :

1. Kandungan Air Total (TM)

Untuk mencegah terkontaminasi atau meningkatnya kandungan air pada batubara dalam proses penimbunan, maka diperlukan perubahan-perubahan dalam proses pengelolaannya. Upaya untuk pencegahan agar kualitas batubara tetap stabil sebagai berikut.

a. Untuk menghindari bertambahnya ukuran butir yang halus pada batubara diarea *ROM stockpile*, alat mekanis untuk memadatkan timbunan yang biasanya menggunakan *crawler mobile* yaitu berupa *bulldozer* sebaiknya diganti menggunakan *wheel mobile* yaitu *wheel loader*. Karena jika alat yang digunakan menggunakan *crawler mobile*, batubara yang terlindas oleh alat akan sangat berpotensi pecah dan mengakibatkan semakin banyaknya permukaan yang terkena udara (banyak pori-pori) dan terjadi oksidasi sehingga memicu swabakar. Oleh karena itu alat yang efektif untuk penimbunan batubara adalah menggunakan *wheel mobile* karena untuk mengurangi potensi batubara pecah saat dilindas karena lebih fleksibel.

b. Masih sering terjadi swabakar di *stockpile A*, oleh karena itu harus dilakukan memonitoring suhu timbunan sehingga dapat mengetahui perkembangan suhu timbunan setiap waktu. Agar segera dilakukan penanganan, jika suhu timbunan sudah dalam titik diatas 70°C yaitu dipadatkan atau segera dibongkar.

c. Memperbaiki saluran terbuka (paritan) agar dapat berfungsi dengan baik, dengan cara membersihkan batubara yang ikut arus, sehingga masuk kedalam saluran yang mengganggu aliran air. Sehingga air rembesan dari timbunan dapat mengalir kedalam saluran terbuka (paritan).



Gambar 10. Perbaikan Saluran Terbuka (Paritan)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dari pembahasan pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan sistem FIFO (*First In First Out*) pada sistem penimbunan dan pembongkaran yang meminimalisir terjadinya swabakar, sistem FIFO dilakukan dimana batubara yang pertamakali ditumpuk itulah yang terlebih dahulu di ambil menggunakan *Bager/BWE*.
2. Dari hasil pengukuran, diketahui di *Stockpile A* memiliki ketinggian 20,3 m sedangkan tinggi timbunan maksimal sebesar 12 m, sehingga semakin banyak panas yang diserap sisi miring serta semakin besar angin yang menerpa timbunan ditambah timbunan jarang di padatkan sehingga semakin banyak oksigen yang masuk ke timbunan yang menyebabkan semakin cepatnya oksidasi pada timbunan yang menyebabkan swabakar. Pada *stockpile* juga jarang dilakukan pengecekan suhu sehingga tidak bias melakukan penanganan lebih dini sebelum terjadinya swabakar.
3. Agar meminimalisir terjadinya swabakar dan tercapai material *balance* maka penulis merekomendasikan desain *stockpile A* dengan ketinggian 11,2 m dan merubah total tonase,

sehingga pada *stockpile* A didapat volume sebesar 500.000 ton, dan untuk mengalokasikan sisa tonase aktual pada *stockpile* A peneliti merekomendasikan membuat *stockpile* C dengan ketinggian 11,3 m sehingga memiliki volume sebesar 288.682,45 ton. Dengan menambah timbunan baru maka perlu menambah luasan lantai ROM *stockpile* BWE 203 menjadi 186.992,92 m².

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis memberikan beberapa saran diantaranya :

1. Merombak dimensi timbunan batubara dengan mengurangi tinggi timbunan sesuai rekomendasi dari penulis yaitu merombak *stockpile* A dengan ketinggian 11,2 m agar tercapai material balance dan meminimalisir proses penyerapan oksigen ke dalam timbunan batubara yang dapat meningkatkan proses *self heating* batubara serta membuat *stockpile* C dengan ketinggian 11,3 m untuk mengalokasikan sisa tonase timbunan batubara pada *stockpile* A.
2. Menambah luasan lantai ROM *stockpile* BWE 203 menjadi 186.992,92 m² sehingga muat untuk penambahan *stockpile* C.
3. Memperbaiki lantai lantai ROM *stockpile* bagian A yang terdapat cekungan dengan melakukan *dozing* dan dibuat miring ke arah paritan, serta menambah Paritan di *stockpile* A sepanjang 5 meter agar air dapat mengalir dengan mudah ke saluran terbuka beserta penambahan paritan di sebelah utara *stockpile* C.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada PT. Bukit Asam Tbk dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi, serta Tim Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- International Committee for Coal Petrology, (1963), International handbook of coal petrography, 2nd ed. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique.
- J. Efriyanto S., M. Yusuf, H. Eko Handayani, (2014), Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Kenaikan Temperatur dan Lamanya Waktu pada Proses Swabakar Batubara BA-59, BA-61, BA-63 pada Skala Laboratorium di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Jurnal Teknik Pertambangan

