

Pengaruh Sistem Penimbunan Batubara Terhadap Kualitas Batubara Pada Stockpile CV. Bunda Kandung, Desa Paring Lahung, Kecamatan Montallat, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah

Ichram Nur Hidayahi¹, Obrin Trianda², Paramitha Tedja Trisnaning³

^{1,2,3} Program STudi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : obrin@itny.ac.id

ABSTRAK

CV. Bunda Kandung merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang pertambangan batubara di Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. Maksud dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh penimbunan terhadap kualitas batubara dan tujuannya untuk menganalisis kondisi aktual stockpile, merekomendasikan penimbunan batubara yang ideal pada stockpile, membandingkan kualitas batubara bulan juni dan bulan juli, mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi kualitas batubara dan mengetahui cara untuk mengendalikan kualitas batubara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengamatan langsung kegiatan penambangan, timbunan batubara, serta hasil data pengujian fisik (*Hardgrove Grindability Index*) dan pengujian kimia seperti analisis proksimat, total sulfur, nilai kalori, nilai ketergerusan pada sampel batubara bulan Juni dan Juli di stockpile. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa sistem penimbunan batubara pada CV. Bunda Kandung kurang baik dikarenakan melampaui batas ketinggian, dan angle of repose timbunan yang telah disarankan, direkomendasikan penimbunan yang baik dengan kapasitas lebih besar demi menjaga kualitas dari batubara pada stockpile CV. Bunda Kandung. Batubara pada daerah penelitian termasuk dalam grade yaitu high *grade coal* dan rank yaitu medium rank (para-bituminous) yang menunjukkan bahwa batubara tersebut bernilai ekonomis. Faktor – faktor yang mempengaruhi perubahan kualitas batubara antara lain adanya material pengotor (material overburden, air hujan, parting), proses penambangan, genangan air, lamanya penimbunan, serta adanya swabakar. Upaya yang dapat dilakukan untuk menangani perubahan kualitas batubara antara lain dengan pengoptimalan kegiatan penambangan, pembuatan sistem drainase yang baik, memperbaiki kondisi jalan angkut batubara, penyediaan 1 alat untuk setiap timbunan, pengawasan dan penanganan secara rutin gejala swabakar pada stockpile, memaksimalkan sistem FIFO (*First In First Out*).

Kata kunci: Kualitas Batubara, Penimbunan, Stockpile

ABSTRACT

CV. Bunda Kandung is a national private company engaged in coal mining in North Barito Regency, Central Kalimantan. The purpose of this study is to analyze the effect of stockpiling on coal quality and its purpose is to analyze the actual condition of the stockpile, recommend the ideal stockpile of coal in the stockpile, compare coal quality in June and July, identify factors that affect coal quality and find out how to control coal quality. The methods used in this study include direct observation of mining activities, and coal stockpiles, as well as the results of physical test data. (Hardgrove Grindability Index) and chemical tests such as proximate analysis, total sulfur, calorific value, and scour value on coal samples in June and July in the stockpile. Based on the results of the analysis, it is known that the coal stockpiling system in CV. Bunda Kandung is not good because it exceeds the height limit, and the angle of repose of the stockpile that has been suggested is recommended for a good stockpile with a larger capacity in order to maintain the quality of the coal in the CV stockpile. Mother Nature. Coal in the study area is classified as high-grade coal and medium-rank (para-bituminous) which indicates that the coal has economic value. Factors that influence changes in coal quality include the presence of impurity material (overburden material, rainwater, parting), the mining process, standing water, the duration of stockpiling, and the presence of self-burning. Efforts that can be made to deal with changes in coal quality include optimizing mining activities, making a good drainage system, improving the condition of coal haul roads, providing 1 tool for each stockpile, monitoring and routinely handling symptoms of self-burning in the stockpile, maximizing the FIFO system (First In First Out).

Keyword : Coal Quality, Coal Getting, Stockpile, Barging

PENDAHULUAN

Peranan batubara sebagai sumber energi substitusi dari minyak dan gas bumi semakin besar terutama untuk meningkatkan laju pembangunan dan pertumbuhan ekonomi. Sumberdaya batubara merupakan salah satu bahan

galian yang dibutuhkan di era sekarang ini mengingat bahwa keberadaan sumberdaya minyak sudah semakin berkurang. Menurut Soejoko dan Abdurrochman (1993) dalam Sukandarrumidi (2017) sumberdaya batubara di Indonesia diperkirakan sebesar 36 milyar ton, tersebar di Sumatera (di Aceh 4,70 %; di Sumatera Tengah 11,40 %; di Sumatera Selatan 51,73 %) di Kalimantan (di Kalimantan Selatan 9,9 %; Kalimantan Timur 14,62 %; Kalimantan Barat 5,83 %; Kalimantan Tengah 1,20 %), sisanya terdapat di Pulau Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya. Secara geologi keadaan daerah penelitian berada dalam formasi Warukin, serta berada dalam Cekungan Barito dimana dalam Cekungan ini memiliki Formasi pembawa batubara antara lain Formasi Warukin, Formasi Berai, Formasi Tanjung, Formasi Dahor.

Demi menjaga kualitas dari batubara setelah ditambang, maka harus diperhatikan teknis penimbunannya. Permasalahan yang timbul antara lain adalah adanya swabakar pada timbunan yang sudah terlalu lama, terjadinya genangan air pada musim hujan serta penanganan tentang penerimaan dan pengiriman untuk mengurangi timbunan pada stockpile. Selain itu, penimbunan batubara pada ROM stockpile harus diperhatikan luas area serta kapasitasnya, apakah mendukung terhadap rencana produksi batubara. Kapasitas yang tidak mendukung terhadap rencana produksi serta tidak seimbang penerimaan batubara dengan pengiriman akan berakibat terjadinya penumpukan batubara pada stockpile. Jika telah terjadi penumpukan terlalu lama maka akan terjadi faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas batubara, dikarenakan tidak efisiennya penerimaan dan pengeluaran batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada stockpile 3 CV. Bunda Kandung, tahapan dalam pengambilan data, yaitu (dimensi stockpile, kapasitas stockpile, pengambilan sampel dan analisa kualitas batubara di stockpile oleh PT. Geoservices LTD) tahap pengolahan data dan analisis data (kondisi aktual stockpile dan pengaruhnya terhadap kapasitas penimbunan, kualitas batubara dan faktor – faktor yang mempengaruhi batubara, dan penimbunan yang ideal bagi stockpile) pada stockpile CV. Bunda Kandung (Gambar 1). Metode penelitian dilakukan dengan analisis hasil uji laboratorium terhadap sampel batubara pada stockpile yang meliputi analisis hasil perhitungan dan pengolahan data parameter kualitas batubara seperti total kandungan air (TM), kandungan abu (ash), zat terbang (VM), karbon tetap (FC), nilai kalori, total sulfur, nilai ketergerusan.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Sampel batubara di *stockpile*

Tahap persiapan pelaksanaan penelitian meliputi pendahuluan berupa pengajuan proposal kerja praktek dan surat izin penelitian, studi literatur yaitu untuk mengetahui kondisi awal secara umum daerah penelitian serta memahami masalah khusus yang akan dibahas di daerah penelitian, dan pengenalan lingkup kerja yaitu untuk mengenalkan kegiatan apa saja yang sedang dilakukan di tempat tujuan kerja praktek, sehingga kita dapat mengikuti target yang sudah ditentukan. Tahap pengambilan data primer meliputi pengukuran dimensi stockpile dan pengambilan sampel batubara pada stockpile (Gambar 2) dan data sekunder meliputi tonase yang masuk pada ROM stockpile, luas ROM stockpile, kapasitas maksimal stockpile.

HASIL DAN ANALISIS

Hasil

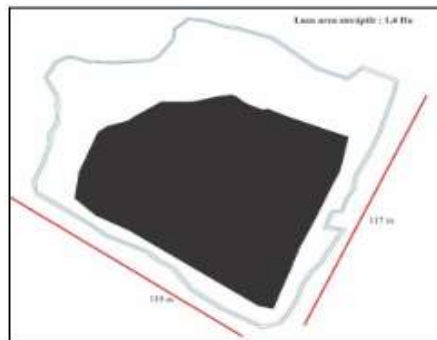
Data yang didapatkan dari pengamatan langsung pada stockpile untuk menentukan rekomendasi timbunan yang ideal pada stockpile, lalu data hasil uji coba laboratorium melalui tahapan analisis. Pengamatan dan analisis ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penimbunan, memberikan rekomendasi penimbunan yang ideal bagi stockpile, karakteristik, jenis batubara dan apa yang akan terjadi jika batubara tertimbun begitu lama. Hasil dan pembahasan dari hasil analisis secara rinci dijelaskan sebagai berikut.

Analisis Lapangan

Data yang telah didapatkan di lapangan berupa kondisi aktual stockpile, pengamatan pada stockpile CV. Bunda Kandung. Hasil analisis proksimat pada stockpile menunjukkan bahwa batubara termasuk dalam rank sub – bituminous yang mengindikasikan bahwa batubara tersebut bernilai ekonomis.

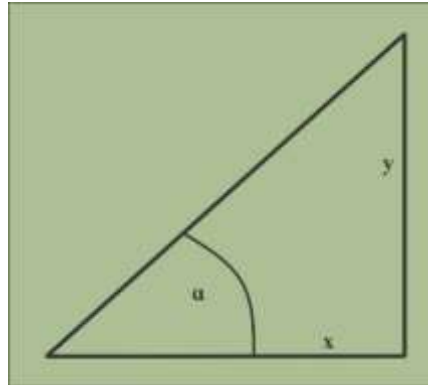
Kondisi Aktual

Didapatkan kondisi aktual timbunan batubara di stockpile dengan panjang alas bawah 83 m, lebar alas bawah 67 m, panjang alas atas 58 m, lebar alas atas 37 m, dengan tinggi timbunan 11 m. Berikut merupakan kondisi aktual stockpile (Gambar 3).



Gambar 3. Kondisi aktual *stockpile*

Berdasarkan hasil perhitungan dimensi timbunan batubara di stockpile didapatkan kapasitas aktual sebesar 44.199,69, kondisi ini menyebabkan kapasitas timbunan batubara melebihi kapasitas yang direncanakan yaitu 30.000 Ton. Kemudian hasil pengukuran dimensi timbunan batubara di stockpile dapat dihitung angle of repose sebesar 41° yang telah melewati nilai angle of repose yang telah disarankan yaitu 38° (Gambar 4).



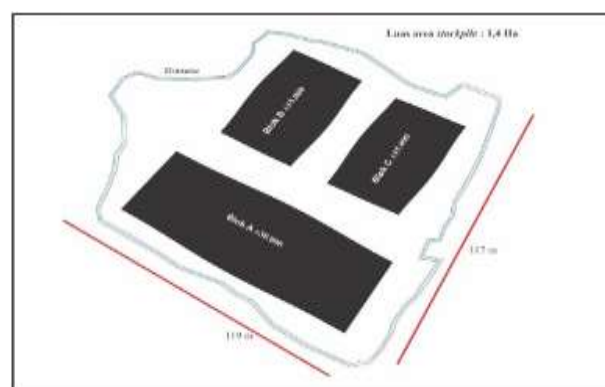
Gambar 4. Angle of repose aktual timbunan batubara

Berdasarkan kondisi aktual dilapangan dan data yang telah didapatkan penulis merekomendasikan penimbunan batubara yang ideal untuk stockpile CV. Bunda Kandung dengan menyesuaikan tonase batubara yang mencapai ± 60.000 Ton. Luas lahan penimbunan batubara yang tersedia yaitu 1,4 Ha, untuk kapasitas penimbunan sebesar ± 60.000 Ton. Sebaiknya penimbunan batubara pada stockpile dibagi menjadi 3 blok penimbunan, yaitu blok A dengan kapasitas ± 30.000 Ton, blok B dan blok C berkapasitas ± 15.000 Ton. Hasil perhitungan dari blok A,

Tabel 2. Rekomendasi rekontruksi timbunan batubara blok B dan blok C

NO	DIMENSI	POLA PENIMBUNAN CHEVCON
1	Panjang alas bawah (m)	57
2	Lebar alas bawah (m)	48
3	Panjang alas atas (m)	33
4	Lebar alas atas (m)	26
5	Tinggi (m)	8

Berdasarkan hasil perhitungan rekontruksi didapatkan ketinggian maksimal untuk penimbunan yaitu 8 m dan angle of repose sebesar $31,60^\circ$ untuk timbunan blok A dan angle of repose sebesar $33,69^\circ$ untuk timbunan blok B dan blok C. Desain penimbunan batubara yang penulis rekomendasikan dengan adanya akses jalan 8 m (Gambar 5), hal ini dilakukan untuk mempermudah alat melakukan kegiatan penimbunan dan pembongkaran FIFO batubara agar timbunan batubara yang pertama kali masuk dapat dikeluarkan terlebih dahulu, agar dapat menjaga kualitas batubara yang ada serta menghindari proses self-heating hingga terjadinya pembongkaran spontan.



Gambar 5. Rekomendasi desain stockpile

Pengamatan pada *stockpile*

Stockpile didesain dengan bentuk cembung yang bertujuan agar air tidak menggenang di *stockpile* (Gambar 6) dan dibuat drainase sebagai jalan keluarnya air. Kontaminasi yang terjadi di *stockpile* yang ditemukan biasa terjadi karena kurang bersihnya pada saat kegiatan *coal cleaning* sehingga terbawa material pengotor batubara berupa *clay*, terjadi swabakar dalam timbunan batubara, adanya genangan air pada *port stockpile* akibat drainase yang tidak cukup baik (Gambar 7).



Gambar 6. *Stockpile* Batubara



Gambar 7. Saluran drainase dan Kontaminasi di *stockpile*

Ukuran batubara yang tidak seragam pada *stockpile* 3 mengakibatkan adanya rongga sehingga udara masuk. Apabila terjadi kontak udara dengan permukaan batubara, maka makin cepat proses pemanasan (*self-heating*) batubara tersebut akibat adanya reaksi oksidasi dimana batubara bereaksi dengan oksigen di udara setelah batubara tersebut tersingkap selama penambangan dan terjadi kenaikan temperatur yang mengakibatkan terjadinya swabakar (*spontaneous combustion*) yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Swabakar di *stockpile*

Masih dijumpai adanya material lain yang terbawa yaitu lapisan penutup (*overburden*) dan pengotor (*parting*) pada *stockpile* dikarenakan tidak ada petugas yang melakukan *hand picking* dalam memisahkan batubara dengan material pengotor yang terbawa oleh alat angkut (Gambar 9).



Gambar 9. Material pengotor

Data Kualitas Batubara di *stockpile*

Analisis kualitas batubara dilakukan pada sampel batubara bulan Juni dan Juli 2020 yang *representative*, pengambilan sampel menggunakan sekop dari *stockpile* (*broken coal stockpile*) CV. Bunda Kandung di Jetty Mitra Barito, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. Kondisi sampel batubara yang akan diuji berwarna hitam, mentah, lembab serta tidak berdebu. Sampel batubara tersebut akan melalui suatu proses meliputi penghancuran, pencampuran serta dijadikan bubuk untuk dilakukan uji pada laboratorium PT. Geoservices LTD.

Tabel 3. Hasil Uji laboratorium kualitas batubara pada *stockpile* CV. Bunda Kandung di Jetty Mitra Barito Bulan Juni 2020 (PT. Geoservices LTD).

PARAMETERS	UNIT	RESULT		METHOD
		ar	adb	
Total Moisture	%	33.49		ASTM D3302/D3302M-19
Proximate	Moisture in the Analysis Sample	%	15.27	ASTM D3173/D3302M-17a
	Ash Content	%	4.91	ASTM D3174-12(R2018)
	Volatile Matter	%	39.79	ASTM D3175-18
	Fixed Carbon	%	40.03	ASTM D3172-13
Total Sulphur	%		0.25	ASTM D4239-18e1
Gross Calorific Value	Kcal/Kg	4246	5401	ASTM D5865-19
Hardgrove Grindability Index	Index Point	46		ASTM D409/D409M-16

Tabel 4. Hasil Uji laboratorium kualitas batubara pada *stockpile* CV. Bunda Kandung di Jetty Mitra Barito Bulan Juli 2020 (PT. Geoservices LTD)

PARAMETERS	UNIT	RESULT		METHOD
		ar	adb	
Total Moisture	%	33.58		ASTM D3302/D3302M-19
Proximate	Moisture in the Analysis Sample	%	15.51	ASTM D3173/D3302M-17a
	Ash Content	%	5.17	ASTM D3174-12(R2018)
	Volatile Matter	%	40.08	ASTM D3175-18
	Fixed Carbon	%	39.84	ASTM D3172-13
Total Sulphur	%		0.24	ASTM D4239-18e1
Gross Calorific Value	Kcal/Kg	4237	5398	ASTM D5865-19
Hardgrove Grindability Index	Index Point	4	6	ASTM D409/D409M-16

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kondisi aktual *stockpile* memiliki luas lahan $\pm 1,4$ Ha, sekeliling area *stockpile* tersebut dibuat saluran drainase seluas 472 m². Setiap bulan telah ditetapkan oleh perusahaan bahwa kapasitas dari *stockpile* ± 30.000 Ton per/bulan, namun setelah dilakukan penelitian oleh penulis dan dilakukan perhitungan bahwa kapasitas timbunan di *stockpile* telah melewati target yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu timbunan

Pengaruh Sistem Penimbunan Batubara Terhadap Kualitas Batubara Pada Stockpile CV. Bunda Kandung, Desa Paring Lahung, Kecamatan Montallat, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah (Ircham Nur Hidayahi)

batubara mencapai $\pm 44,504$ Ton. Kondisi lama penimbunan batubara pada *stockpile* mencapai ± 60 hari, ketinggian timbunan batubara mencapai 11 m dan kemiringan timbunan mencapai 41° . Nilai tersebut telah melampaui batas *angle of repose* yang disarankan untuk kemiringan batubara yaitu 38° . Kelebihan nilai *angle of repose* dari nilai yang telah ditetapkan dapat mengakibatkan lebih banyak batubara yang teparap udara pada sisi miring *stockpile*. Kondisi ini disebabkan oleh 2 faktor yaitu, lama penimbunan dan kurang baiknya sistem pembongkaran FIFO (*Firs In First Out*).

Berdasarkan data timbangan dan hasil perhitungan dimensi aktual *stockpile*, diketahui tonase aktual *stockpile* mencapai ± 45.000 ton dengan lama penimbunan ± 60 hari, kondisi ini menyebabkan *over* kapasitas pada timbunan batubara di *stockpile*. Dengan ini penulis merencanakan penimbunan batubara dengan kapasitas ± 60.000 Ton, yaitu membagi penimbunan menjadi 3 blok, blok A dengan kapasitas penimbunan ± 30.000 ton dan blok B dan blok C berkapasitas ± 15.000 ton. Dengan total luas area penimbunan blok A, blok B dan blok C 9.980 m². Berdasarkan data perhitungan rekonstruksi timbunan batubara maka didapatkan hasil masing – masing untuk ketinggian timbunan adalah 8 m, untuk kemiringan blok A yaitu sebesar $31,60^\circ$ untuk blok B dan blok C memiliki nilai kemiringan timbunan sebesar $33,69^\circ$. Dengan standar ketinggian dan kemiringan yang telah disarankan maka penulis pun menyarankan untuk lama penimbunan kurang dari 30 hari, hal ini dikarenakan untuk menghindari pembakaran spontan yang sering terjadi karena tinggi nya timbunan, semakin tinggi timbunan semakin sulit alat untuk beroperasi seperti melakukan pemadatan pada timbunan. Rekomendasi pembagian tempat penimbunan ini juga dilakukan untuk mempermudah sistem FIFO yang mungkin belakangan ini tidak berjalan dengan baik, sehingga penulis merekomendasikan perlu dibuatnya akses jalan dengan lebar 8 m diantara 3 blok timbunan. Dengan dibuatnya akses jalan, diharapkan sistem FIFO batubara pada *stockpile* dapat berjalan dengan baik agar dapat mempermudah alat beroperasi melakukan kegiatan penimbunan, pembongkaran, maupun penanganan timbunan batubara.

Hasil uji laboratorium kualitas batubara yang telah dilakukan oleh PT. Geoservices. Ltd pada *stockpile* CV. Bunda Kandung di Jetty Mitra Barito bulan Juni dan bulan Juli, didapatkan adanya perubahan pada beberapa parameter. Oleh sebab itu perlu dilakukan perbandingan antara kualitas batubara bulan Juni dan bulan Juli pada *stockpile* di Jetty Mitra Barito untuk mengetahui penurunan maupun kenaikan dari setiap parameter yang ada. Berikut merupakan perbandingan kualitas batubara bulan juni dan juli 2020 kandungan air (*Moisture in the analysis*) mengalami penurunan sebesar 0,24%, kadar abu (*Ash content*) mengalami kenaikan 0,26%, zat terbang (*Volatile matter*) mengalami kenaikan 0,29%, dan karbon tetap (*Fixed carbon*) mengalami penurunan sebesar 0,19%, nilai total sulfur mengalami penurunan sebesar 0,01%, nilai kalori mengalami penurunan sebesar 0,9 Kcal/Kg, dan didapatkan nilai indeks ketergerusan yaitu 46.

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan, ada beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan kualitas batubara, antara lain : Kondisi *stockpile* yang masih kurang optimal yang dikarenakan kurangnya sistem drainase yang baik sehingga menimbulkan genangan – genangan air yang meningkatkan kandungan air pada batubara, jalanan yang berlumpur yang dapat bercampur dengan batubara karena pada saat *loading* lumpur akan menempel pada alat muat, dan banyaknya debu yang terbawa oleh alat muat maupun alat angkut sehingga nilai *ash* (abu) naik yang berakibat menurunnya nilai kalori dari batubara, ukuran batubara yang tidak seragam mengakibatkan adanya rongga antara batubara sehingga masuknya udara.

Apabila terjadi kontak udara dengan permukaan batubara, maka makin cepat proses pemanas (*self-heating*) batubara tersebut akibat adanya reaksi oksidasi dimana batubara bereaksi terhadap oksigen di udara setelah batubara tersebut ditimbun dan terjadi kenaikan temperatur yang mengakibatkan terjadinya swabakar (*spontaneous combustion*), adanya material pengotor berupa getah damar dan lempung yang mempengaruhi kualitas batubara, lamanya penumpukan batubara di *stockpile* dapat berpengaruh pada kualitas batubara, Cuaca, apabila hujan turun dapat terjadi perubahann kualitas pada batubara akibat naiknya kandungan air atau total *moisture*, *selectif mining* tidak berjalan dengan baik yang berakibat tercampurnya material pengotor (*parting*) dengan batubara yang diambil di pit, pengambilan batubara yang dilaksanakan pada malam hari mempunyai resiko yang cukup besar terhadap kualitas batubara yang didapat (kemungkinan *parting* terambil cukup besar).

Berdasarkan analisis faktor – faktor yang menjadi penyebab terjadinya perubahan kualitas batubara pada CV. Bunda Kandung, upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya perubahan kualitas batubara yaitu : penerapan sistem FIFO (*first In First Out*), dimana batubara yang terdahulu masuk harus dikirim atau dihauling terlebih dahulu ke *Stockpile*, dilakukan pengecekan secara rutin untuk mendeteksi terjadinya swabkar (*spontaneous combustion*), dibutuhkan adanya petugas (*hand picker*) yang selektif untuk memastikan bahwa tidak ada bahan pencemar seperti logam, lumpur, batu, sampah, bahan bakar minyak, oli, kayu, *plastic* dan lain lain yang masih ada di *stockpile*, *crusher* dan *belt conveyor* yang dapat mempengaruhi kualitas batubara, pembuatan saluran drainase yang baik agar dapat mencegah genangan air pada area penimbunan batubara untuk mencegah peningkatan kandungan air (*moisture*) pada batubara, mengusahakan bentuk timbunan di *stockpile* berbentuk cembung, hal ini berkaitan dengan kelancaran sistem drainase, jarak timbunan batubara dari tanggul pengamanan minimal 5 meter.

KESIMPULAN

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

1. Kondisi aktual *stockpile* berdasarkan luas area yang tersedia yaitu 1,4 Ha, luar area saluran drainase 472 m², tinggi timbunan mencapai 11 m, dan *angle of repose* melebihi batas yang disarankan yaitu sebesar 38° sedangkan *angle of repose* aktual sebesar 41°. Timbunan di *stockpile* melebihi target dari perusahaan, faktor penyebab terjadinya over kapasitas ini adalah lama penimbunan batubara dan sistem pembongkaran FIFO batubara tidak berjalan dengan baik dikarenakan tidak adanya akses jalan untuk membongkar batubara bagian bawah sehingga membuat alat sulit untuk mengeluarkan batubara yang berada dibagian bawah timbunan sehingga metode yang digunakan saat pembongkaran batubara saat *loading* yaitu metode LIFO.
2. Untuk rekomendasi penimbunan batubara penulis merekomendasikan untuk rencana kapasitas penimbunan batubara sebesar 60.000 Ton, yang dibagi menjadi 3 blok timbunan A, B dan C. Untuk kapasitas timbunan blok A sebesar ±30.000 Ton dengan ketinggian maksimal 8 m dan *angle of repose* 31,60°, dan untuk blok B dan C berkapasitas sebesar ±15.000 Ton, dengan ketinggian maksimal kedua timbunan yaitu 8 m, dan *angle of repose* 33,69°.
3. Total luas area yang digunakan ketiga blok adalah 9.980 m², untuk luas area yang digunakan yaitu 11,396 m² dan luas area yang masih tersedia yaitu 2,604 m². Hal ini dilakukan agar kondisi *stockpile* tidak penuh dan menghindari *self heating* hingga pembakaran spontan karena banyaknya udara panas yang terserap akibat tingginya timbunan dan sulitnya dilakukan pemadatan timbunan.
4. Pembagian blok timbunan ini juga agar dapat dibuat akses jalan dengan lebar 8 m, supaya sistem FIFO dapat berjalan dengan baik, maka luas yang diperlukan adalah 1,424 m². Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk luas area yang masih tersisa seluas 1.180 m² / 0,1 Ha masih ada area bebas sekitar penimbunan batubara pada *stockpile* CV. Bunda Kandung.
5. Hasil analisis kualitas batubara di laboratorium yang dilakukan oleh PT. Geoservice, Ltd, bulan juni pada *stockpile* CV. Bunda Kandung memiliki nilai total kandungan air (*Total Moisture*) 33,49% (ar), nilai kandungan air (*Moisture*) sebesar 15,27% (adb), kadar abu (*Ash*) sebesar 4,91% (adb), zat terbang (*Volatile Matter*) sebesar 39,79% (adb), karbon tetap (*Fixed Carbon*) sebesar 40,03% (adb), total sulfur sebesar 0,25% (adb), nilai kalori dalam GAR (*Gross Calorific Value (CV)*; ar) sebesar 4246 Kcal/Kg sedangkan batubara pada bulan juli memiliki nilai total kandungan air (*Total Moisture*) 33,58% (ar), nilai kandungan air (*Moisture*) sebesar 15,51% (adb), kadar abu (*Ash*) sebesar 5,17% (adb), zat terbang (*Volatile Matter*) sebesar 40,08% (adb), karbon tetap (*Fixed Carbon*) sebesar 39,84% (adb), total sulfur sebesar 0,24% (adb), nilai kalori dalam GAR (*Gross Calorific Value (CV)*; ar) sebesar 4237 Kcal/Kg. Indeks ketergerusan batubara milik CV. Bunda Kandung sebesar 46.
6. Faktor – faktor yang mempengaruhi perubahan kualitas batubara antara lain adanya kontaminasi dari material pengotor (material *overburden*, air hujan, *parting*), proses penambangan, genangan air, lamanya penimbunan di *stockpile*, serta adanya swabakar.
7. Upaya yang dapat dilakukan untuk menangani perubahan kualitas batubara antara lain dengan pengoptimalan kegiatan penambangan, pembuatan sistem drainase yang baik memperbaiki kondisi jalan angkut batubara, penyediaan 1 alat untuk setiap timbunan, pengawasan dan penanganan secara rutin gejala swabakar pada *stockpile*, memaksimalkan sistem FIFO (*First In First Out*)

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing yang telah memberi bantuan dan dukungan terhadap penelitian ini. Terimakasih penulis ucapkan kepada CV. Bunda Kandung yang telah memberikan izin Kerja Praktek untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri, Hermawan, 2001, “Pengenalan Umum Batubara”, Coal Quality Control & Quantity, Sucifida
- [2] Anonim, 1998. Standar Nasional Indonesia 13-5014-1998: Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara.
- [3] Hamilton, W. B.1979. Tectonics of the Indonesian region (Vol. 1078). US Government Printing Office.
- [4] Hermawan, A. 2001, “Pengenalan Umum Batubara”, Coal Quality Control & Quantity, Sucifida
- [5] Kuncoro PB. 2000. Geometri Lapisan Batubara prosiding seminar tambang UPN. Yogyakarta. Mulyana, H. 2005. "Kualitas Batubara dan Stockpile Management". Yogyakarta: PT Geoservices,LTD.
- [6] Noveriady, dkk. 2018. Studi Kelayakan Penambangan CV. Bunda Kandung Tahun 2018. Muara Teweh.
- [7] Nursanto, E., Idrus, A., Amijaya, D. H., & Pramumijoyo, S. (2011). Keterdapatan dan Tipe Mineral Pada Batubara Serta Metode Analisisnya. Jurnal Teknologi Technoscientia, 1- 10.

□

- [8] Putri, I.P., Pitulima, J. dan Mardiah, M., 2019. Evaluasi Kualitas Batubara dari Front Penambangan Hingga Stockpile di Pit 1 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim. MINERAL, 4(1), pp.1-7.