

EVALUASI POLA PENIMBUNAN BATU BARA PADA STOCK ROM PT BARA SUMATERA ENERGI KABUPATEN PALI SUMATERA SELATAN

Evaluation Of Coal Holding Patterns In The Stock Rom of PT Bara Sumatera Energi Pali District, South Sumatra

Piko Pirnando^{*1}, Aris Susilo², Suhardiman Gumanti³.

Universitas Prabumulih^{1,2,3}

*pikopirnando8@gmail.com

Abstrak

Manajemen stock ROM memegang peranan penting dalam menjaga kualitas batu bara dan mencegah berbagai permasalahan operasional seperti degradasi kualitas, segregasi, serta pembakaran spontan (swabakar). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pola penimbunan batu bara pada stock ROM di PT Bara Sumatera Energi (BSE), Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), Sumatera Selatan, serta mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang memengaruhi pemilihan pola penimbunan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif yang mengkorelasikan data hasil observasi lapangan (data primer) dengan studi literatur dan dokumen perusahaan (data sekunder). Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT BSE menerapkan pola penimbunan chevron yang membentuk timbunan limas terpancung. Area penimbunan memiliki dimensi panjang 221,77 meter, lebar 134,87 meter, dan tinggi 3 meter di atas lahan berkapasitas total 90.000 ton, dengan volume timbunan aktual terhitung sebesar 73.334,81 m³. Faktor-faktor yang memengaruhi penerapan pola penimbunan di PT BSE meliputi optimalisasi kapasitas lahan, variasi ukuran butir batu bara, serta penerapan manajemen FIFO. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pola penimbunan chevron sudah sesuai diterapkan karena mampu meminimalkan sirkulasi udara di dalam timbunan untuk mencegah oksidasi. Namun, sistem manajemen FIFO belum terlaksana secara optimal karena dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan pasar. Penelitian ini merekomendasikan perusahaan untuk memperbaiki sistem keluar-masuk batu bara FIFO, membangun penangkal angin (wind shield) berupa pepohonan di sekitar stock ROM, serta melakukan pemantauan temperatur dan pemadatan timbunan secara berkala.

Kata Kunci: Batu bara, Stock ROM, Pola Penimbunan Chevron, Manajemen FIFO.

Abstract

Stock ROM management plays an important role in maintaining coal quality and preventing various operational problems such as quality degradation, segregation, and spontaneous combustion. This research aims to evaluate the coal stacking pattern at the stock ROM of PT Bara Sumatera Energi (BSE), Penukal Abab Lematang Ilir (PALI) Regency, South Sumatra, as well as to identify the technical factors influencing the selection of the stacking pattern. The research method used is a qualitative and quantitative descriptive method that correlates data from field observations (primary data) with literature studies and company documents (secondary data). The results show that PT BSE applies a chevron stacking pattern that forms a truncated pyramid stock ROM. The stacking area has dimensions of 221.77 meters in length, 134.87 meters in width, and 3 meters in height on a land with a total capacity of 90,000 tons, with an actual calculated stock ROM volume of 73.334,81 m³. Factors influencing the application of the stacking pattern at PT BSE include the optimization of land capacity, variations in coal grain size, and the implementation of FIFO management. The conclusion of this research is that the chevron stacking pattern is suitably applied because it can minimize air circulation within the stock ROM to prevent oxidation. However, the FIFO management system has not been implemented optimally as it is influenced by market demand fluctuations. This research recommends the company to improve the coal input-output system FIFO, build a wind shield in the form of trees around the stock ROM and conduct regular temperature monitoring and stock ROM compaction.

Keywords : Coal, Stock ROM, Chevron Stacking Pattern, FIFO Management.



© 2026 Piko Pirnando. Published by Yayasan Pendidikan Literasi Borneo (Nomor AHU-0031523.AH.01.04.Tahun 2025). This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

PENDAHULUAN

Batu bara memegang peranan penting sebagai salah satu sumber energi primer utama di Indonesia, terutama sebagai bahan bakar utama Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menyumbang lebih dari separuh kebutuhan listrik nasional (Kementerian ESDM, 2023). Dalam rantai pasok tersebut, *stock ROM*

berperan vital sebagai penghubung antara area penambangan dan proses pengolahan atau pengapalan. Namun, manajemen *stock ROM* menghadapi berbagai permasalahan seperti degradasi kualitas, segregasi partikel, serta *spontaneous combustion* (*swabakar*) akibat proses oksidasi batu bara. Menurut (Baehaqi et al, 2022), *spontaneous combustion* masih menjadi ancaman utama dalam penyimpanan batu bara global, dan pencegahannya sangat tergantung pada pola penimbunan serta sistem sirkulasi udara di dalam tumpukan.

Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa penggunaan pola penimbunan yang tidak tepat, seperti *conical pile* tanpa pemadatan, mempercepat segregasi dan meningkatkan risiko *hotspot* (Yuito et al., 2025). Sebaliknya, metode *chevron* atau *windrow stacking* terbukti mampu menekan perbedaan distribusi ukuran partikel dan meminimalkan area berpori yang memungkinkan oksidasi. Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh aspek manajemen seperti keteraturan penerapan prinsip *first in first out* (FIFO), kontrol durasi timbun, serta *drainase* area *stock ROM*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian evaluatif untuk mengidentifikasi dan memperbaiki Pola Penimbunan Batu bara Pada *Stock ROM* di PT Bara Sumatera Energi (BSE) Kabupaten Pali Sumaera Selatan, sehingga dapat mengoptimalkan kualitas dan efisiensi operasional.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di area *stock ROM* di PT BSE berada di Desa Padang Bindu, Kecamatan Benakat, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan Waktu Penelitian dilaksanakan selama dua bulan (10 Februari-25 April 2026). Penyajian artikel dilakukan dengan memadukan pendekatan deskriptif-analitis, kuantitatif, dan eksperimental/lapangan untuk memecahkan masalah teknis, ekonomi, dan lingkungan. Analisis kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan gambaran deskriptif mengenai kondisi riil di lapangan terkait manajemen, kendala operasional, serta faktor-faktor non-teknis yang memengaruhi efisiensi penggunaan lahan *stock ROM* di PT BSE. Analisis ini dilakukan melalui observasi langsung di area penimbunan serta wawancara dengan pihak operasional lapangan.

Prosedur penelitian dimulai dari tahap pendahuluan yang meliputi studi literatur dan observasi lapangan, diikuti dengan pengumpulan data yang terdiri dari data primer (dimensi *stock ROM*, mekanisme penimbunan, alat mekanis, dan manajemen) serta data sekunder (peta lokasi, SOP, peta IPPKH, curah hujan). Selanjutnya, seluruh data tersebut diolah dan dianalisis secara mendalam untuk mengevaluasi efektivitas pola penimbunan yang diterapkan, hingga akhirnya ditarik sebuah kesimpulan sebagai solusi atas permasalahan di PT BSE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Evaluasi Pola Penimbunan Batu Bara Pada *Stock ROM*

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan di lapangan penimbunan material batu bara pada area *stock ROM* di PT BSE yaitu dilakukan dengan pola penimbunan *chevron*, pola penimbunan tersebut dilakukan dengan membuat tumpukan memanjang searah dengan arah angin (*prevailing wind*). Penimbunan material pada area *stock ROM* dilakukan dari bagian atas penumpukan dengan melakukan sistem penimbunan batu

bara membentuk limas terpancung, penimbunan batu bara pada *stock ROM* berasal dari aktivitas penambangan di PT BSE dengan jarak tempuh 0,8-1 km dari *front*. Batu bara diangkut dari *front* menuju *stock ROM* menggunakan *dump truck* selanjutnya ditumpuk di *stock ROM* sebelum dilakukan pengiriman menuju konsumen. Adapun syarat-syarat penimbunan di PT BSE antara lain; a) di bagian pinggir tumpukan batu bara harus dapat diakses jalan masuk bagi *wheel loader* atau *excavator*; b) Membentuk sebuah timbunan limas terpancung, karena pola membentuk *chevron*; c) Tumpukan memanjang searah dengan arah angin. Penimbunan dilakukan secara berurut ke samping dan memanjang sesuai dengan ukuran *stock ROM*.

Pola Penimbunan Batu Bara. Pola penimbunan di *stock ROM* di PT BSE. Menggunakan pola penimbunan *chevron*, yang akan membentuk sebuah timbunan memanjang membentuk limas terpancung, karena pola penimbunan *chevron* disesuaikan dengan alat yang digunakan seperti *dump truck*. Kemudian metode penimbunannya dilakukan secara berurut ke samping dan memanjang membuat ketinggian yang disesuaikan dengan ukuran *stock ROM*. Pola penimbunan *chevron* sangat baik digunakan pada area di PT BSE karena menggunakan *dump truck*. Bentuk pola penimbunan di *stock ROM* di PT BSE ini adalah limas terpancung, bentuk ini terbentuk dari penumpukan batu bara yang dilakukan dengan menggunakan *dump truck* kemudian diratakan selapis demi selapis sampai mencapai ketinggian maksimal 3 meter dengan menggunakan *wheel loader* membentuk limas dengan bagian salah satu sudut timbunan agak membentuk melandai karena bertujuan untuk akses jalan yang digunakan untuk *dump truck* dan *wheel loader* untuk melakukan proses penumpukan, dan pemadatan dibagian atas tumpukan. Pola penimbunan batu bara pada *stock ROM* di PT BSE. ini menggunakan pola penimbunan *chevron*. Pola penimbunan *chevron* dilakukan dengan cara teknis menumpuk batu bara secara berurut kesamping, kemudian diratakan dengan cara menggunakan *wheel loader* per layer dan selanjutnya ditumpuk kembali dengan cara berurutan dengan begitu seterusnya. Bentuk limas terpancung secara langsung terbentuk dari hasil *wheel loader* saat meratakan tumpukan batubara selapis demi selapis hingga mencapai ketinggian maksimal yang telah ditentukan

Kondisi Tempat Penimbunan *Stock ROM*. Lahan *stock ROM* merupakan aset yang terbatas, sehingga di PT BSE dituntut untuk memaksimalkan kapasitas tampung (*storage capacity*) per meter persegi lahan yang tersedia. Pola *chevron* jauh lebih efisien dalam memanfaatkan panjang *stock ROM* yard, sehingga meningkatkan kapasitas penyimpanan total perusahaan tanpa perlu memperluas area lahan. Kondisi pada area penimbunan batu bara pada *stock ROM* di PT BSE Pali Sumatera Selatan antara lain yaitu: a) Akses Jalan di Sekeliling Tumpukan *Stock ROM* di PT BSE. Hasil pengamatan di lapangan pada area *stock ROM* di PT BSE Pali Sumatera Selatan memiliki akses jalan masuk dan keluar di area *stock ROM* memiliki lebar 10-15 meter. Jalan ini berfungsi sebagai akses jalan *dump truck* dalam melakukan penumpukan batu bara secara terus-menerus sesuai dengan ketinggian yang telah ditentukan perusahaan dan juga sebagai akses jalan masuk *wheel loader* dalam melakukan pemadatan terhadap tumpukan batu bara dan juga bisa digunakan sebagai jalan akses masuk untuk monitoring alat mekanis untuk melakukan tindakan apabila ada kerusakan alat mekanis pada saat proses penimbunan batu bara dilakukan. hasil pengamatan yang dilakukan akses jalan yang ada disekeliling area *stock ROM* di PT BSE ini akan mengalami penyempitan seiring dengan ketinggian penumpukan batu bara pada bagian atas; b) Sistem Pengaliran Air di Sekeliling *Stock ROM*. Sistem pengaliran

berfungsi untuk mengalirkan air dari rembesan air hujan, sisi sisi pada *stock ROM* di PT BSE terdapat penyaluran air yang dibuat khusus agar air hujan yang turun ke *stock ROM* ini kemudian akan dialirkan menuju kolam pengendap. Hasil pengamatan yang dilakukan ada saluran air yang kurang baik kondisinya, sehingga aliran air jadi tidak terlalu lancar, sehingga menimbulkan hambatan terhadap penyaliran; c) Keadaan Penimbunan di *Stock ROM* di PT BSE dengan penjelasan sebagai berikut;

- 1) Lantai Dasar *Stock ROM*. Lantai dasar pada area *stock ROM* di PT BSE. memiliki luas kurang lebih 29,910 m². yang digunakan sebagai tempat penimbunan dengan lebar 134,87 meter dan panjang 221,77 meter serta tinggi timbunan 3 meter (data perusahaan). Kondisi lantai dasar pada area *stock ROM* memiliki ketinggian yang sama rata sehingga tumpukan batu bara pada area *stock ROM* memiliki lantai atas sejajar. Sedangkan lantai dasar area *stock ROM* tersebut dibuat dari hasil tumpukan tanah dengan dilakukan pemampukan dan pemadatan, kemudian dibagian atas setelah selesai pembuatan lantai dasar maka harus benar-benar padat, supaya bisa dilanjutkan ketahap proses penimbunan material batu bara yang di dapatkan dari hasil penambangan.
- 2) Lantai Atas *Stock ROM*. Lantai atas pada area *stock ROM* di PT BSE. Memiliki luas kurang lebih 42.300 m² dengan kemiringan 45°. Dapat dilihat melalui persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 LA &= \frac{LB}{\cos \theta} \\
 \cos 45 &= 0,7071 \\
 LA &= \frac{29,910}{\cos 45} \\
 LA &= \frac{29,910}{0,7071} \\
 LA &= 42.300 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

- 3) Tinggi Timbunan Batu Bara. *Wheel loader* dan *dump truck* adalah alat yang digunakan untuk melakukan kegiatan penumpukan material batu bara atau mengangkat dan mengatur material ke tempat penimbunan, dimana pada bagian atas penimbunan mempunyai ketinggian yang sama rata pada *stock ROM* di PT BSE. tinggi timbunan batu bara dapat mencapai 3 meter.

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 V &= 73.334,81 \text{ m}^3 \\
 B &= 29.910 \text{ m}^2 \\
 A &= 42.300 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dapat dilihat pada perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{3 \times V}{B+A + \sqrt{B \times A}} \\
 t &= \frac{3 \times 73.334,81}{29.910+42.300 + \sqrt{1.265.193}} \\
 t &= \frac{220.004,43}{72.210 + 1.124,81}
 \end{aligned}$$

$$t = \frac{220.004,43}{73.334,81}$$

$$t = 3 \text{ meter.}$$

- 4) Panjang Dan Lebar Timbunan *Stock ROM*. Bentuk timbunan memiliki bentuk limas terpancung yang memiliki tinggi, panjang dan lebar, dengan bagian ujungnya tidak menyudut tetapi sedikit melingkar. Sehingga perlu diketahui diameternya. Berdasarkan dari data yang didapatkan dari lapangan, maka area *stock ROM* batu bara di PT BSE. Memiliki ukuran luas keseluruhan yang dijadikan sebagai tempat penimbunan batu bara yaitu 24,300 m² (data perusahaan). Sedangkan untuk ukuran luas area *stock ROM* di PT BSE yang baru digunakan sebagai tempat penimbunan material batu bara pada saat ini hanya 10.640,163 m² (data perusahaan).
- 5) Volume *Stock ROM*. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan di lapangan mengenai dimensi bentuk timbunan batu bara, maka batu bara yang tertimbun pada area *stock ROM* di PT BSE pada bulan April 2026 tersebut mempunyai volume sebesar 73.334,81 m³. Berikut ini adalah data untuk menghitung volume timbunan batu bara pada area *stock ROM* di PT BSE dengan diketahui:
- Panjang : 221,77 meter
 - Lebar : 134,87 meter
 - Tinggi : 3 meter

Sebagai jumlah volume maksimal timbunan *stock ROM* 90.000 ton data perusahaan. Tumpukan *stock ROM* dengan pola penimbunan *chevron* pada *stock ROM* PT BSE berbentuk limas terpancung, dimana lantai dasar limas tersebut berbentuk persegi panjang. Untuk menghitung volumenya dapat digunakan rumus persamaan dibawah ini volume limas terpancung dan hasil perhitungan bisa dilihat pada lampiran tersebut.

Rumus :

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

$$V = \frac{1}{3} \times 3 (29.910+42.300 + \sqrt{1.265.193})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(29.910 + 42.300 + 1.124,81)$$

$$V = 73.334,81 \text{ m}^3$$

Stock ROM di PT BSE dengan luasan 24,300 m² yang memiliki kapasitas/volume total 90.000 ton (data perusahaan), dimana pengangkutan batu bara dari *front* penambangan ke *stock ROM* di PT BSE menggunakan 3 unit *dump truck*, yang masing-masing mempunyai kapasitas 30 ton per unitnya. Pengangkutan dilakukan dalam 24 jam sesuai dengan prosedur jam kerja yang berlaku dan dilakukan secara terus menerus selama keadaan cuaca sedang baik, karena kondisi jalan yang dilewati adalah daerah perbukitan dengan jalan *houling* (tanah diperkeras). Oleh sebab itu apabila terjadi hujan yang cukup deras

produksi dan pengkutan batu bara akan dihentikan untuk sementara waktu sampai keadaan jalan mulai kering dan benar-benar aman untuk dilewati oleh *dump truck*.

Bedding coal adalah lapisan batu bara yang berkualitas rendah atau kotor yang dihamparkan dipermukaan tanah sebagai alas batu bara yang bersih. *Bedding coal* di *stock ROM* di PT BSE ini terbuat dari tanah dan batu bara yang kotor dan juga batubara yang masih muda dan *bedding coal* saat ini tidak cukup begitu baik dimana bila terjadi hujan, batu bara tersebut akan mudah terbawa oleh air karena *drainase* yang ada pada *stock ROM* tidak berjalan dengan lancar sehingga diperlukan *drainase* yang menuju ke kolam pengendap lumpur harus baik. Kondisi ini lama kelamaan akan mengakibatkan *bedding coal* tergenang air dan terkikis pada bagian area penimbunan batubara akan menggenang air, dan *bedding coal* tersebut akan mudah rusak di karenakan aktivitas di *stock ROM*. Apabila dilewati *dump truck* yang beroperasi pada saat akan melakukan proses penimbunan.

Alat Mekanis Yang Digunakan Di *Stock ROM*. Kegiatan pemuatan Batu bara menggunakan variasi alat muat dari 5 alat mekanis mulai dari Hyundai, Sany, dan Shantui. Kajian alat teknis optimalisasi di BSE bisa dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Alat Mekanis yang Digunakan.

Nama	Tipe	Bucket	Bucket	Rata-Rata	Jumlah
		M3	MT		Passing
Hyundai	HY 220	0,92	2,21	30,56	13,8
Hyundai	HX 210	0,92	2,21	30,56	13,8
Sany	SY 365	1,9	4,56	30,56	6,7
Sany	SY 245	1,3	3,12	30,56	9,8
Shantui	SL 50WN	3,41	8,18	30,56	3,7

Sumber: Hasil Olah Data Penelitian, 2026

- HY 220 & HX 210 (*Excavator* kelas 20-21 Ton): Memiliki kapasitas *bucket* terkecil (0,92 m³ / 2,21 MT) sehingga membutuhkan waktu paling lama dengan 13,8 kali passing muatan.
- SY 245 (*Excavator* kelas 24 Ton): Berkapasitas sedang (1,3 m³ / 3,12 MT) dengan jumlah 9,8 kali passing.
- SY 365 (*Excavator* kelas berat 35 Ton): Memiliki produktivitas tertinggi dengan bucket terbesar (1,9 m³ / 4,58 MT), sehingga paling cepat penuh (hanya 6,7 kali passing).
- 4. SL 50WN (*Wheel Loader*): Alat muat beroda ban karet yang digunakan untuk pemuatan cepat serta pembersihan (*clean-up*) di area *stock ROM*.

Dimensi Timbunan Batu Bara pada Stock ROM. Dari hasil pengamatan dan wawancara yang peneliti lakukan dilapangan maka didapatkan ukuran tinggi, panjang, lebar, luas area, bentuk timbunan, kapasitas yang mampu ditampung BSE.

Luasan Area Product *Stock ROM*. Area *stock ROM* adalah area penyimpanan atau penimbunan sementara untuk material hasil tambang yang baru saja digali atau diproduksi langsung dari *front* penambangan (PIT). Dalam industri pertambangan terutama batu bara area ini berfungsi sebagai tempat

transit krusial sebelum material tersebut diproses lebih lanjut, dihancurkan (*crushing*), atau dikirim ke konsumen. Bisa dilihat pada Gambar 4.8 berikut. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan di lapangan mengenai dimensi Luasan Area, maka batu bara di bagi menjadi tiga bagian di *stock ROM* di PT BSE. pada bulan April 2026. Perhitungan dasar kapasitas tumpukan.

Rumus volume limas terpancung :

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

1. Area HSX

$$V = \frac{1}{3} \times 3(13,95 + 13,4 + \sqrt{13,95 \times 13,4})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(27,35 + \sqrt{186,93})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(27,35 + 13,67)$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3 (41,02)$$

$$V = 41,02 \text{ m}^3$$

2. Area HS

$$V = \frac{1}{3} \times 3(50 + 31 + \sqrt{50 \times 31})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(81 + \sqrt{1.550})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(81 + 39,37)$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3 (120,37)$$

$$V = 120,37 \text{ m}^3$$

3. Area LS

$$V = \frac{1}{3} \times 3(28 + 17 + \sqrt{28 \times 17})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(45 + \sqrt{476})$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3(45 + 21,81)$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3 (66,81)$$

$$V = 66,81 \text{ m}^3$$

Untuk mencari total kapasitas dari ketiga area produk tersebut, rumusnya adalah penjumlahan dari volume masing-masing produk:

$$\text{Total Kapasitas} = V(\text{HSX}) + V(\text{HS}) + V(\text{LS})$$

$$\begin{aligned} \text{Total Kapasitas} &= 41,02 \text{ m}^3 + 66,81 \text{ m}^3 + 120,37 \text{ m}^3 \\ &= 228,2 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Berikut ini adalah area *stock ROM* PT BSE. dengan diketahui :

Tabel 2 Luasan 3 Area *stock ROM*

No	Produk	panjang	Lebar	Tinggi	Kapasitas (Volume)
1	HSX	13,95 m	13,4 m	3 m	41,02 m ³
2	HS	50 m	31 m	3 m	120,37 m ³
3	LS	28 m	17 m	3 m	66,81 m ³
Total					228,2 m ³

Sumber : Hasil Olah Data Penelitian, 2026

2. Faktor yang Memengaruhi Pemilihan Pola Penimbunan

Dari penelitian yang dilakukan dilapangan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan *stock ROM* pola penimbunan di PT BSE. yaitu sebagai berikut; Pola penimbunan *chevron* disesuaikan dengan alat yang digunakan seperti *dump truck*. Kemudian metode penimbunannya dilakukan secara berurut ke samping dan memanjang membuat ketinggian yang disesuaikan dengan ukuran *stock ROM*. Pola penimbunan *chevron* sangat baik digunakan pada area di PT BSE karena menggunakan *dump truck*. Bentuk pola penimbunan di *stock ROM* di PT BSE ini adalah limas terpancung, bentuk ini terbentuk dari penumpukan batubara yang dilakukan dengan menggunakan *dump truck* kemudian diratakan selapis demi selapis sampai mencapai ketinggian maksimal 3 meter dengan menggunakan *wheel loader* membentuk limas dengan bagian salah satu sudut timbunan agak membentuk melandai karena bertujuan untuk akses jalan yang digunakan untuk *dump truck* dan *wheel loader* untuk melakukan proses penumpukan, dan pemadatan dibagian atas tumpukan. Batu bara yang dihasilkan dari *front* penambangan, kemudian diangkut dan ditumpukan, lalu disimpan pada *stock ROM* di PT BSE. Sebelum di pasarkan ke konsumen.

Manajemen Risiko *Swabakar*. Batu bara memiliki sifat *swabakar* jika terpapar oksigen dalam waktu lama, terutama untuk jenis batu bara kalori. Karena pola *chevron* menghasilkan struktur timbunan yang lebih padat dan material halus mengisi celah di antara material kasar secara merata, sirkulasi udara di dalam timbunan menjadi terhambat. Minimnya suplai oksigen ke dalam interior timbunan ini secara signifikan memperpanjang masa aman penyimpanan batu bara dari risiko kebakaran. Dan cara penanganan *swabakar*.

a) Penerapan pola penimbunan yang tepat (*chevron method*); Memadatkan struktur timbunan: Menggunakan pola penimbunan *chevron* untuk menghasilkan struktur timbunan batu bara yang lebih padat; Mengisi celah material: Pola ini memastikan material halus dapat mengisi celah di antara material kasar secara merata.

b) Penghambatan sirkulasi udara (*oksigen*); Membatasi suplai *oksigen*: Dengan struktur yang padat dan celah yang terisi rata, sirkulasi udara di dalam timbunan akan menjadi terhambat; Memperpanjang masa aman

penyimpanan: Minimnya suplai oksigen yang masuk ke dalam interior timbunan ini secara signifikan akan memperpanjang masa aman penyimpanan batu bara dari risiko kebakaran atau *swabakar*.

c) Ukuran Butir Batu Bara; Ukuran butir batu bara pada *stock ROM* di PT BSE. yang terlihat dari hasil pengamatan di lapangan adalah beda-beda. Ada ukuran batu bara yang kecil dan juga yang berukuran besar berkisar 50 – 70 mm. Dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$W_{50-70} = \frac{M_{\text{tertahan 50}}}{M_{\text{total}}} \times 100\%$$

Dimana:

W (50-70) = Persentase batu bara yang berukuran antara 50 mm hingga 70 mm.

M tertahan 50 = Massa batu bara yang agak besar 70 mm tetapi tertahan di atas ayakan 50 mm

M Total = Total massa seluruh sampel batubara yang diuji (kg).

Karena proses penambangan yang dilihat pada *front* penambangan batu bara yang ada di seam langsung dikeruk menggunakan *excavator* yang selanjutnya diangkut oleh *dump truck* menuju ke *stock ROM* di PT BSE. Dengan menimbun secara berlapis-lapis dan tipis secara longitudinal, partikel kasar dan halus tersebar secara merata di setiap lapisan. Hal ini meminimalkan penumpukan material kasar di satu area spesifik, sehingga masalah segregasi material di *stock ROM* dapat dimitigasi dengan baik. di *stock ROM* di PT BSE.

KESIMPULAN

Pola penimbunan yang dilakukan pada *stock ROM* di PT BSE adalah pola penimbunan *chevron* karena pola ini disesuaikan dengan alat mekanis yang beroperasi pada *stock ROM* seperti *dump truck*, *whell loader* dan *excavator*. Bentuk timbunan di *stock ROM* di PT BSE ini adalah limas terpancung. Pola penimbunan yang dilakukan pada *stock ROM* di PT BSE diperoleh timbunan limas terpancung (*chevron*) yang memiliki panjang 221,77 meter, lebar 134,87 meter, ketinggian 3 meter. Kapasitas *stock ROM* ini sebesar 90.000 ton yang diperoleh dari data perusahaan. Metode penimbunan dilakukan dengan berurutan kesamping dan memanjang disesuaikan dengan ukuran *stock ROM*. Kondisi pada *stock ROM* ini cukup baik karena ketinggian *stock ROM* disesuaikan dengan ukuran *stock ROM* yang memiliki luas area 24,300 m².

Faktor yang Mempengaruhi Pola Penimbunan berupa Peralatan mekanis yang digunakan, ukuran butir batu bara, karakteristik/parameter batu bara, lamanya waktu penyimpanan, serta manajemen FIFO yang belum berjalan secara optimal. Penerapan pola *chevron* dipilih untuk manajemen risiko *swabakar* (*self-combustion*) pola ini menghasilkan tumpukan yang lebih padat di mana partikel halus mengisi celah material kasar secara merata, sehingga meminimalkan sirkulasi udara/oksidasi di dalam timbunan untuk mencegah timbulnya titik panas atau asap putih.

Rekomendasi dari hasil penelitian ini antara lain; 1) Dibuat penangkal angin (*wind shield*) berupa jejaring pepohonan seperti pohon bambu dipinggir *stock ROM*, ini berguna untuk menahan impact angin yang masuk ke arah tumpukan batu bara dan berguna juga sebagai penahan debu batubara; 2) Pada *stock ROM* di PT BSE dilakukan monitoring terhadap temperatur timbunan batu bara secara berkala, agar dapat meminimalisirkan terjadinya *swabakar*; 3) Manajemen *stock ROM* di PT BSE lebih diperhatikan lagi terutama pada sistem FIFO

agar keluar masuknya batu bara dapat terorganisir dengan baik dan agar batu bara tidak lama tersimpan di *stock ROM* serta melakukan pemadatan secara berkala tidak hanya pemadatan pada awal penumpukan saja; 4) Pada saat penimbunan batu bara di *stock ROM* harus memperhatikan beberapa hal, yaitu tinggi timbunan, sudut kemiringan timbunan, lamanya penyimpanan, pola dan metode penimbunan serta saluran air terbuka pada *stock ROM* untuk menghindari terjadinya *swabakar*. Kesimpulan dibuat dalam satu paragraf tanpa sitasi memuat simpulan akhir serta saran untuk kegiatan penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- Apriyadi, M. R., & Purwoko, B. (2019). Kajian Teknis Manajemen Penimbunan Batubara Di Rom Stockpile Pt. Ganda Alam Makmur Kecamatan Kaubun Dan Karang Kabupaten Kutai Timur Kalimantan. *Jurnal Teknik Kelautan*
- Baehaqi, P., Devy, S. D., Sakdillah, S., & ... (2022). Evaluasi Kegiatan Penimbunan Dan Pembongkaran Batubara Pada Stock ROM Di Coal Handling Facilities PT. Rinjani Kartanegara. *Jurnal Sosial*
- Fansya, M. D. Al, Winarno, A., & ... (2022). Kajian Teknis Desain Dan Manajemen Penimbunan Batubara Di Stock Rom Pt. Bara Mega Quantum Kota Bengkulu Provinsi. *of Mandalika*,
- Harsiga, E., Hardianti, S., & Hidayat, A. L. (2024). Analisis Metode Perhitungan Kuantitas Batubara Di Stock ROM PT. XYZ. *MINERAL*.
- Kusdarini, E., Afrianti, R., Yuwanto, S. H., & ... (2023). Evaluasi Kegiatan Penimbunan Batubara pada Stockrom di PT M Kabupaten Malinau. ... *Nasional Sains*
- Noprasedi, R., Juventa, J., & Yulanda, Y. A. (2024). ... Teknis Desain Dan Manajemen Penimbunan Batubara Di Rom Stock Rom Pada Pt Caritas Energi Indonesia Site Batu Bara Jambi. *Jurnal Geo Mining*.
- Oktariyani, R., & Widayati, S. (2024). Analisis Desain terhadap Manajemen Stockrom Batubara di PT. Era Perkasa Mining. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*.
- Yuito, P., Yovanda, R., & Susilo, A. (2025). Evaluasi Teknik Penanganan Swabakar Pada Stockrom di PT Budi Gema Gempita, Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Humaniora Dan Sosial*.