

ANALISIS PENCEGAHAN SWABAKAR PADA STOCKPILE PT LEMATANG COAL LESTARI (LCL) SUMATERA SELATAN

Analysis of Spontaneous Combustion Prevention at the Stockpile PT Lematang Coal Lestari (LCL) South Sumatra

Azzahra Junisca Alberina^{*1}, Suahrdiman Gumanti², Dedi Yansen³

Universitas Prabumulih, Indonesia^{1,2,3}

*azahraprabu57@gmail.com

Abstrak

Penimbunan batu bara di area *stockpile* adalah bagian penting dari kegiatan pertambangan karena berdampak pada kualitas batu bara dan keselamatan operasional. Swabakar, atau pembakaran spontan yang disebabkan oleh proses oksidasi di dalam timbunan batu bara, adalah salah satu masalah yang sering terjadi selama proses penyimpanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apa yang menyebabkan swabakar muncul, serta cara penanganan swabakar di *stockpile* PT Lematang Coal Lestari (LCL). Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yang mengumpulkan data melalui observasi lapangan, pengukuran dimensi timbunan, penggunaan termogun untuk memantau suhu, dokumentasi, dan data sekunder dari perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang menggunakan gudang temporer tidak memiliki sistem manajemen gudang yang terstandarisasi. Namun, pola penimbunan yang digunakan menunjukkan ciri-ciri metode cone ply: penimbunan bertahap dari satu titik hingga membentuk timbunan yang menyerupai kerucut. Dengan nilai kalor 2.600–3.000 kcal/kg, batu bara yang ditimbun lebih rentan terhadap oksidasi. Selama periode penelitian, terbukti bahwa risiko swabakar dapat dikurangi dengan memantau suhu secara teratur, melakukan kegiatan pembongkaran timbunan, dan memadatkan timbunan.

Kata kunci: Batu bara, Cone Ply, Stockpile, Swabakar, Lignit.

Abstarct

Coal stockpiling is a crucial aspect of mining operations, as it impacts both coal quality and operational safety. Spontaneous combustion – caused by oxidation processes within the coal pile – is a frequent issue during storage. This study aims to identify the causes of spontaneous combustion and the management strategies employed at the PT Lematang Coal Lestari (LCL) storage facility. A quantitative descriptive method was used, involving data collection through field observations, pile dimension measurements, temperature monitoring using thermoguns, documentation, and the analysis of secondary company data. The results indicate that the company lacks a standardized warehouse management system for its temporary storage facility. However, the stockpiling pattern exhibits characteristics of the "cone-ply" method, involving incremental stacking from a single point to form a cone-shaped pile. With a calorific value of 2,600–3,000 kcal/kg, the stockpiled coal is particularly susceptible to oxidation. The study demonstrates that the risk of spontaneous combustion can be mitigated through regular temperature monitoring, pile dismantling, and compaction.

Keywords: Coal, Cone Ply, Stockpile, Swabakar, Lignite.



© 2026 Azzahra Junisca Alberina. 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

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM, 2023), batu bara adalah komoditas strategis yang berfungsi untuk menopang sebagian besar pembangkit listrik di dalam negeri dan juga merupakan sumber devisa negara yang signifikan. Sebelum sampai ke tahap penjualan, batu bara di alam harus melalui proses penambangan. Sebelum dikirim ke konsumen, batu bara yang telah ditambang akan ditempatkan di daerah penyimpanan (*stockpile*) atau penyimpanan sementara (*temporary stock*). Selama batu bara ditumpuk di gudang, ada kemungkinan swabakar.

Swabakar adalah masalah yang sering muncul saat menimbun batu bara di *stockpile*. Ini biasanya menunjukkan bahwa timbunan batu bara diatur dan dikelola dengan buruk di area *stockpile*. Pemicu umum adalah tumpukan batu bara yang melebihi batas, yang membuat permukaan batu bara lebih terpapar angin. Kondisi ini memungkinkan arah dan kecepatan aliran angin berkontribusi pada peningkatan suhu internal timbunan dengan lebih cepat. Menurut Maulani (2023), akumulasi panas di dalam material dapat meningkat secara bertahap selama proses penimbunan yang tidak dikendalikan, terutama dalam situasi stok yang berlebihan. Ini dapat mencapai titik di mana batu bara akan mengalami pemanasan spontan dan akhirnya terbakar.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis percaya bahwa penelitian berjudul "Analisis Pencegahan Swabakar pada *stockpile* Batu Bara PT Lematang Coal Lestari, Sumatera Selatan" harus dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan swabakar dan cara terbaik untuk mencegahnya.

METODOLOGI

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan kondisi *stockpile* sebenarnya. Data yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan swabakar pada timbunan batu bara dan upaya untuk mencegahnya terjadi. Penelitian dilakukan selama sebulan, dari 6 April hingga 6 Mei 2026.

Data primer dan sekunder diperoleh melalui studi literatur dan studi lapangan. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di *stockpile*. Ini termasuk pola penimbunan batu bara, ukuran timbunan (tinggi, panjang, dan lebar) dan pengukuran suhu batu bara menggunakan thermogun. Tujuan dari pengamatan pola penimbunan adalah untuk mengetahui sistem penimbunan yang digunakan dan hubungannya dengan kemungkinan terjadinya kebakaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Faktor-faktor Penyebab Utama Terjadinya Swabakar di *Stockpile*

Faktor internal, operasional, lingkungan, dan manajemen adalah beberapa faktor yang saling mempengaruhi kemungkinan swabakar di *stockpile*. Kondisi penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu timbunan dapat dikendalikan dengan baik jika sistem penanganan menerapkan first in first out (FIFO) secara optimal dengan waktu tinggal batu bara yang relatif singkat (± 1 hari) dan didukung oleh kegiatan penyiraman.

Tabel I. Data Jenis dan Kualitas Batu bara

Parameter	Nilai
Jenis Batu bara	Lignit
Nilai Kalori	2.600-3.000 kcal/kg

Tabel II. Parameter Kualitas Batu bara

No	Parameter Kualitas	Nilai Estimasi (Tipikal)	Basis Analisis
1	Total Moisture (TM)	50,0% – 58,0%	As Received (AR)
2	Inherent Moisture (IM)	14,0% – 18,0%	Air Dried Base (ADB)

3	Ash Content (Abu)	3,0% – 6,0%	Air Dried Base (ADB)
4	Volatile Matter (VM)	38,0% – 44,0%	Air Dried Base (ADB)
5	Fixed Carbon (FC)	35,0% – 41,0%	Air Dried Base (ADB)
6	Total Sulfur (TS)	0,1% – 0,4%	Air Dried Base (ADB)
7	Calorific Value (CV)	2.600 – 3.000 kcal/kg	Gross As Received (GAR)

Karakteristik parameter kualitas:

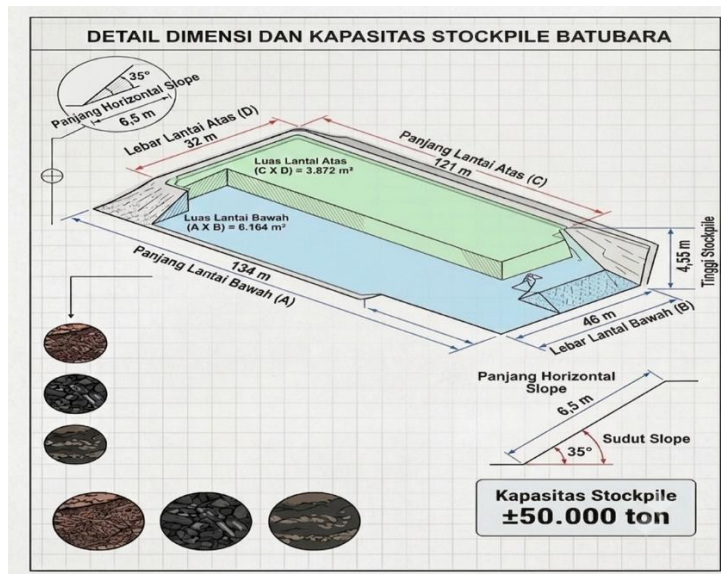
1. Moisture Total (TM): sangat tinggi antara 50% - 58%. Ini menyebabkan nilai kalori yang lebih rendah pada basis GAR meskipun tidak ada abu dan sulfur.
2. Kelembapan Inheren (IM): Kelembapan di dalam pori-pori batu bara setelah dikeringkan di udara berkisar antara 14% dan 18%.
3. Kandungan Abu: Kandungan abu batu bara lignit Indonesia biasanya sangat rendah dan bersih, rata-rata hanya 6%.
4. Zat Terbang dan Karbon Tetap: Proporsi zat terbang (VM) yang tinggi adalah ciri batu bara muda, yang membuatnya mudah menyala kembali.

Tabel III. Dimensi Stockpile

Parameter	Nilai
Panjang Lantai Bawah	134 m
Lebar Lantai Bawah	46 m
Luas Lantai Bawah (A X B)	6.164 m ²
Panjang Lantai Atas	121 m
Lebar Lantai Atas	32 m
Luas Lantai Atas (C X D)	3.872 m ²
Tinggi	4,55 m
Panjang Horizontal	6,5 m
Sudut <i>Slope</i>	35°
Kapasitas <i>stockpile</i>	± 50.000 ton

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar Lantai Bawah} &= \frac{\text{Luas lantai Bawah (m}^2\text{)}}{\text{Panjang Lantai Bawah}} \\
 &= \frac{6.164 \text{ m}^2}{134 \text{ m}} \\
 &= 46 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar Lantai Atas} &= \frac{\text{Luas lantai Atas (m}^2\text{)}}{\text{Panjang Lantai Atas}} \\
 &= \frac{3.872 \text{ m}^2}{121 \text{ m}} \\
 &= 32 \text{ m}
 \end{aligned}$$



Gambar 1. Dimensi *Stockpile* Batu bara

2. Menganalisis Upaya Pencegahan Terjadinya Swabakar di *Stockpile*

Area *stockpile* yang berasal dari penambangan pit 1 dimiliki PT Lematang Coal Lestari (LCL). Batu bara diangkut dari area depan ke penyimpanan dengan *dump truck* Tonly TL859R.



Gambar 2. *Dump Truck* TONLY TL859R

Selanjutnya, alat angkut ADT Volvo A40G dengan tujuan yang sama dengan DT TONLY mengangkut batu bara dari depan ke area *stockpile* lignit dengan nilai kalori 2.600 - 3.000 kcal/kg.



Gambar 3. Alat Angkut ADT Volvo A40G

Untuk mengurangi kemungkinan swabakar pada timbunan batu bara, area *stockpile* dibongkar dan alat angkut diangkut menggunakan *excavator* SANY SY215C.



Gambar 4. *Excavator* SANY SY215C

Setelah melakukan berbagai tindakan yang sudah dibahas di atas, yang berubah sistem penumpukan dengan menggunakan pola *cone ply*, pemantauan suhu sebagai cara untuk menangani swabakar, kegiatan pembongkaran (*dozing*), dan kegiatan *compacting*, temperatur maksimum mencapai 154,8°C pada 17 April 2026 dan 168,5°C pada 23 April 2026, masing-masing, berhasil dikurangi. Pengukuran yang dilakukan pada 24 April 2026 menunjukkan penurunan suhu menjadi 40,2°C, yang kemudian terus turun hingga mencapai 33,6°C pada pengukuran terakhir. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa tindakan penanggulangan dapat menghentikan swabakar berkembang di area *stockpile*.

Tabel IV. Analisis Efektivitas Upaya Pencegahan Swabakar

Tahapan Penanganan	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah	Hasil Analisis
Pemantauan temperatur	Peningkatan temperatur belum teridentifikasi	Titik panas diketahui melalui hasil pengukuran	Efektif sebagai dasar penentuan penanganan
Pembongkaran (<i>Dozing</i>)	Panas terakumulasi di dalam timbunan	Panas dilepaskan sehingga temperatur mulai menurun	Efektif mengurangi akumulasi panas
Pemadatan (<i>Compacting</i>)	Rongga udara masih terbuka	Timbunan lebih padat dan stabil sehingga suplai oksigen berkurang	Efektif mempertahankan kestabilan timbunan

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi swabakar di timbunan batubara serta bebtuk pencegahannya. Dalam *stockpile* PT Lematang Coal Lestari, batu bara yang ditimbun adalah jenis lignit (batu bara kelas rendah) dengan nilai kalori rendah (2.600–3.000 kcal/kg), kadar air tinggi, dan zat terbang (*volatile matter*) yang tinggi, yang sangat reaktif terhadap proses oksidasi. Kondisi ini diperparah secara operasional oleh dimensi timbunan yang tidak seragam. Dimensi ini menyebabkan tekanan vertikal yang tinggi dan menghambat pelepasan panas dari timbunan, menyebabkan akumulasi panas internal atau *self-heating*. Menurut prosedur operasi standar (SOP), pencegahan dan penanggulangan swabakar yang dilakukan oleh perusahaan terbukti sangat efektif. Dengan menggunakan *thermogun* untuk memantau suhu, seseorang dapat dengan cepat menemukan titik panas. Di sisi lain, tindakan fisik seperti pembongkaran (*dozing*) untuk mengeluarkan panas yang terakumulasi dan pemadatan kembali (*compact*) untuk mengurangi rongga udara dan suplai oksigen terbukti berhasil menurunkan suhu kritis batu bara, yang sempat mencapai tahap swabakar aktif (154,8°C dan 168,5°C), kembali ke kondisi normal atau aman sebesar 33,6°C.

REFERENSI

- Alfransisco, Y., (2023), '*Kajian Teknis Manajemen Penimbunan Batu bara Pada Area Stockpile Di PT. Mutiara Fortuna Raya Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi*', Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Jambi.
- Analiser. (2020). Manajemen *Stockpile* Dalam Penanganan Batu bara. *Jurnal Teknologi Mineral*, 5(1), 12-19.
- Andrawina., (2025), '*Penanganan Swabakar Batu bara dengan Menggunakan Metode Injeksi Kimia dan Metode Konvensional di PT. X*', *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, 3 (2): 219-224
- Bunga., Windhu Nugroho, Tommy Trides, Sakdillah Sakdillah, Henny Magdalena (2022), '*Studi Pencegahan Swabakar (Self Combustion) Pada Stockpile Di PT Baramulti Sukses Sarana*', *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 10 (1): 38-42
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia., (2023), '*Handbook of energy & economic statistics of Indonesia 2023*', Kementerian ESDM.

- Maulani. S., Mochammad Subasyaa, Wibi Ardiansyaha, Mitha Iphigeniaa, Cika Arini Pramestia, Zaskia Amelia Putria, Rifki Cikal Reswara (2023), '*Analisa Penumpukan Batu bara yang Mengalami Overstock Pada Coalyard PT PLN Indonesia Power PLTU Suralaya Banten*', Jurnal Universitas Negeri Jakarta, 16 (2): 72-82.
- Nst, A., Muhammad Sayuthi, Yasir Amani, Muhammad Habibi, Faisal, Heindrix Hidayat (2025), '*Analysis of coal quality as fuel for steam power plants in Langkat Regency based on the proximate test*', Journal of Mechanical Engineering and Fabrication, 2 (2): 2-5
- Nurlaili, J., Rahmat Catur Wibowo (2025), '*Penentuan Kualitas Batu bara dengan Menggunakan Analisis Proksimat dan Perbandingannya dengan Nilai Kalor di Daerah Pertambangan Banko, Sumatera Selatan*' Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri, 6 (1): 1-8