# Analisis Terjadinya Swabakar serta Penananganan Swabakar di *Temporary Stockpile* Pit 1 C TE-5900 HS Area Banko Barat di PT. Bukit Asam Tanjung Enim

Andrawina[1], Rika Ernawati[2]
UPN Veteran Yogyakarta[1,2]
Email : andrawina17@gmail.com

***ABSTRACT***

*PT. Bukit Asam is a coal mining company. To supply of consumers, coal produced must be in accordance with the demands and prerequisites desired by consumers. The increasing demand coal for industry causes coal producers to continuously increase their production. Coal produced from the front is generally not directly sent to consumers, so the coal must be stacked temporarily in a stockpile. The main problem faced by the company in coal stockpile is spontaneous combustion.The study was located in temporary stockpile pit 1 C Banko Barat area. Data measurements in the field are carried out to obtain dimensions and to find out the situation around the temporary stockpile area. These measurements include the height of the stockpile, the length and width of stockpile, and the dimensions of the open channel of the stockpile. Monitoring temperature is carried out to determine the temperature changes that occur in the stockpile. From the results of the field study it was found that the design of temporary stockpile pit 1 C with floor dimensions area were 11,840 $m^2$, height of temporary stockpile was 23 meters and slope of the temporary stockpile was 68.1 $^o$. Compaction of coal in this temporary stockpile is not carried out continuously. This has become one of the triggers for the burning of temporary stockpiles.*

***Keywords** : Coal; temporary stockpile; spontaneous combustion*

**ABSTRAK**

PT. Bukit Asam di Tanjung Enim merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara.Untuk memenuhi kebutuhan para konsumen, batubara yang diproduksi harus sesuai dengan permintaan maupun prasyarat yang diinginkan konsumen. Meningkatnya permintaan batubara untuk industri menyebabkan produsen batubara terus menerus meningkatkan produksinya. Batubara yang dihasilkan dari *front* pada umumnya tidak langsung dikirim ke konsumen sehingga batubara tersebut harus ditumpuk sementara ditempat penumpukan yang disebut dengan istilah *stockpile*. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan dalam penumpukan batubara pada *stockpile* adalah swabakar.Penelitian berlokasi di *temporary stockpile* pit 1 C area Banko Barat. Pengukuran data di lapangan dilakukan untuk mendapatkan dimensi dan untuk mengetahui keadaan di sekitar area *temporary stockpile*. Pengukuran ini meliputi ketingian *stockpile*, panjang dan lebar timbunan, dan dimensi saluran terbuka dari *stockpile*. Monitoring temperatur dilakukan untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi di *stockpile*. Dari hasil kajian di lapangan didapatkan desain *temporary stockpile* pit 1 C memiliki, luas dimensi lantai bawah 11.840 $m^2$, tinggi timbunan 23 meter dan sudut timbunan pada *temporary stockpile* adalah 68,11$^o$. Pemadatan batubara pada *stockpile* ini tidak dilakukan secara berkesinambungan. Hal inilah yang menjadi salah satu pemicu terjadinya swabakar pada *temporary stockpile.*

**Kata kunci :** Batubara; *temporary stockpile*; swabakar

## PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya permintaan batubara maka menyebabkan produsen batubara terus menerus meningkatkan produksinya. Dalam hal ini terutama adalah kualitas batubara harus sesuai dengan standar yang telah disepakati. Pada saat proses penambangan batubara, batubara yang dihasilkan dari *front* penambangan umumnya tidak langsung dikirim ke konsumen sehingga

batubara tersebut harus ditumpuk sementara ditempat penumpukan yang disebut dengan istilah *temporary stockpile* [14]. Akibat adanya penumpukan batubara pada *temporary stockpile* sangat berpotensi terjadinya swabakar yang akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan seperti penurunan kualitas batubara yang akan mempengaruhi permintaan pasar, terbuangnya sebagian volume batubara dan pengeluaran biaya tambahan untuk penanganan batubara yang terbakar [7].

Beberapa faktor penyebab terjadinya swabakar adalah manajemen *stockpile* yang kurang baik, seperti lamanya penimbunan batubara dan metode pemadatan di *stockpile*. Manajemen *stockpile* yang tidak berjalan dengan baik diantaranya tidak memakai prinsip dasar pengelolan *stockpile* adalah penerapan sistem FIFO (*First In First Out*) dan juga belum adanya pengukuran temperatur pada timbunan batubara [8]. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya swabakar serta mengetahui bagaimana upaya penanganan dan pencegahan swabakar di timbunan. Di PT. Bukit Asam ada beberapa upaya untuk penanganan swabakar yaitu dengan metode kimia dan metode konvensional.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Manajemen Stockpile

*Management stockpile* adalah proses pengaturan atau prosedur yang terdiri dari pengaturan kualitas dan prosedur penumpukan batubara di *stockpile*. Hal ini dilakukan sebagai upaya agar batubara yang diproduksi dapat dikontrol, baik kualitasnya maupun kuantitasnya[1]. Dalam pelaksanaan penimbunan dan pembongkaran yang dilakukan harus dapat dilakukan pengaturan penimbunan atau pembongkaran yang baik. Dalam hal ini perlu diperhatikan teknis penimbunannya. Teknis penimbunan meliputi:

1. Kualitas batubara, batubara yang ditimbun diusahakan sejenis untuk menghindari terbakarnya batubara kelas lebih tinggi maka untuk setiap satu lokasi penimbunan digunakan batubara yang sejenis.Ukuran butiran juga memiliki pengaruh terhadap timbulnya swabakar, sehingga dalam penanganan penimbunan batubara sebaiknya dengan menghindarkan produksi batubara dengan ukuran seragam, karena besar butiran yang hampir sama akan menimbulkan rongga-rongga yang cukup banyak pada timbunan dan memudahkan terjadinya aliran udara [2].
2. Desain permukaan dasar *stockpile*, permukaan dasar dari suatu *stockpile* harus dibuat stabil dan dibuat bedding dengan menggunakan material yang cukup kuat untuk menopang berat tumpukan batubara. Selain itu permukaan dasar *stockpile* harus dibuat agak cembung agar *drainage* pada *stockpile* lancar. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi genangan air yang terjebak di *stockpile* pada saat hujan [2].
3. Keadaan tempat penimbunan, syarat teknis penimbunan yaitu area penimbunan yang bersih, pembuatan saluran air di sekeliling *stockpile*, posisi *stockpile* diusahakan tidak menghadap arah angin terutama pada bagian panjang *stockpile* sehingga permukaan timbunan yang diterpa angin semakin kecil yang bertujuan menghindari proses oksidasi pada timbunan.
4. Sistem penumpukan dan pola penimbunan, pemadatan terhadap seluruh permukaan dapat dilakukan apabila batubara tersebut akan disimpan dalam jangka waktu yang lama. Di sekeliling tumpukan batubara harus ada akses jalan baik untuk kontrol maupun untuk *excavator* apabila diperlukan untuk menggali batubara yang terbakar [2].

### Swabakar *( Spontaneous Combustion )*

Swabakar atau *Spontaneous combustion* adalah salah satu fenomena yang terjadi pada batubara pada waktu batubara tersebut disimpan dalam jangka waktu tertentu.Terjadinya swabakar disebabkan karena aktivitas penyerapan oksigen [2]. Reaksi swabakar dapat digambarkan sebagai berikut:

(1) Oksigen diserap oleh karbon yang ada dalam batubara yang kemudian menghasilkan $CO_2$ dan panas dengan persamaan reaksi :

$$C + O2 \longrightarrow CO_2 + panas$$

(2) Reaksi selanjutnya menghasilkan CO dan suhu yang tinggi, dengan persamaan reaksi sebagai berikut :

$$CO_2 + C \longrightarrow CO + panas$$

Tahapan terjadinya swabakar di *stockpile* batubara adalah:

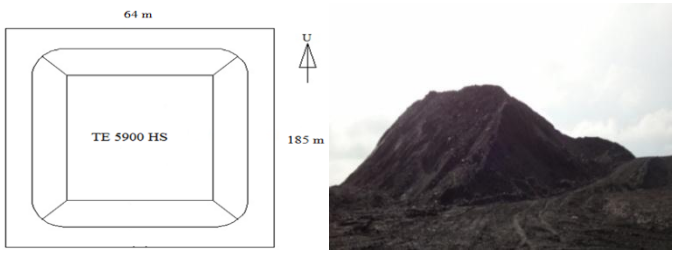
1) Mula-mula batubara akan menyerap oksigen dari udara secara perlahan-lahan dan kemudian temperatur udara akan naik [2].
2) Akibat temperatur naik kecepatan batubara menyerap oksigen dan udara bertambah dan temperatur kemudian akan mencapai $100^0C – 140^0C$ [2].
3) Setelah mencapai temperatur $140^0C$, uap dan $CO_2$ akan terbentuk sampai temperatur $230^0C$, isolasi $CO_2$ akan berlanjut. Bila temperatur telah berada diatas $350^0C$, ini berarti batubara telah mencapai titik sulutnya dan akan cepat terbakar [2].

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif analisis, yaitu dengan cara memilah data yang paling penting dari beberapa jurnal dan referensi. Pengumpulan data melalui studi literatur sekaligus menyesuaikan data terbaru pada kondisi lapangan yang sesungguhnya. Teknik pengambilan data menggunakan metode analisis komparatif dengan membandingkan berbagai jurnal maupun literatur lain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geometri *Stockpile* TE-5900 HS Pit 1 C




Gambar 1. Geometri Stockpile TE-5900 HS Pit 1 C Banko Barat
*Sumber : dokumentasi penulis*

Untuk lantai dasar *temporary stockpile* ini memiliki luas 11.840 $m^2$ dengan panjang 185 meter dan lebar 64 meter. Kondisi lantai dasar *temporary stockpile* terbuat dari *claystone* dengan tebal 0,5 meter serta lapisan atasnya dilapisi dengan batubara kotor (*bedding coal*). Tinggi timbunan batubara berdasarkan hasil pengukuran di lapangan yaitu 23 meter, dengan panjang timbunan 170 meter dan lebar 47 meter. Sudut yang dibentuk oleh timbunan batubara yaitu $68,11^0$. Bentuk timbunan yaitu limas terpancung yang terbentuk langsung dari penumpukan batubara yang kemudian diratakan dengan menggunakan dozer D9R. Kemudian timbunan ini diratakan selapis demi selapis hingga mencapai ketinggian yang maksimal. Untuk ketinggian yang dianjurkan menurut K3L PTBA adalah 5 - 7 meter. Sedangkan realisasi timbunannya yaitu 23 meter. Untuk *drainage* pada *temporary stockpile* ini tidak ditangani dengan baik. Kondisi saluran airnya saat ini tidak efisien lagi. Hal ini terlihat dari kondisi saluran air yang sudah tidak berbentuk lagi akibat material batubara yang jatuh pada saat pengangkutan batubara serta tidak adanya rawatan secara *continue* terhadap *drainage temporary stockpile* ini.

Gambar 2. Saluran Terbuka Pada *Temporary Stockpile* TE-5900 HS
*Sumber : dokumentasi penulis*

**Analisis Swabakar pada *Temporary Stockpile***

Berdasarkan sumber dari lapangan, lamanya penimbunan batubara pada t*emporary stockpile* lebih dari 3 bulan. Kualitas batubara pada tumpukan termasuk batubara kualitas rendah dengan nilai kalori 5900 kcal sehingga *volatile matter* yang terkandung dalam batubara tinggi. Tingginya kandungan *volatile matter* ini ini juga mempengaruhi proses terjadinya swabakar.

**Penanganan Swabakar pada *Temporary Stockpile***

Untuk penanganan swabakar pada *temporary stockpile* TE-5900 HS ini dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode kimia dengan cara menginjeksikan larutan kimia dan dapat juga dilakukan dengan menggunakan metode konvensional yaitu pengevakuasian pada batubara yang telah terbakar dengan menggunakan *excavator* kecil.Untuk tahapan penanganan swabakar dengan menggunakan metode kimia yaitu dengan cara menginjeksikan larutan kimia *murion*. Pada tahapan pertama dilakukan penyemprotan larutan kimia terhadap batubara yang mengalami swabakar (Gambar 3a). Penyemprotan ini bertujuan untuk mengurangi panas dan uap dari tempat yang telah terbakar. Selanjutnya lokasi yang telah disemprot ini didiamkan sebentar untuk didinginkan. Lalu tahapan selanjutnya dilakukan injeksi terhadap titik-titik yang terbakar (Gambar 3b). Injeksi dilakukan menggunakan campuran antara larutan kimia *murion* dengan air, dengan perbandingan campuran yaitu 1 : 50 yaitu sebanyak 1 liter cairan kimia dan 50 liter air.

(a)

(b)

Gambar 3. a) Tahapan Penyemprotan untuk Penanganan Swabakar, b) Tahapan Injeksi untuk Penanganan Swabakar
*Sumber : dokumentasi penulis*

Sedangkan tahapan penanganan swabakar dengan menggunakan metode konvensional yaitu pada tahapan pertama dilakukan pembongkaran pada batubara yang terbakar tetapi belum bentuk api (Gambar 4a). Pada tahapan selanjutnya dilakukan pemisahan dengan memindahkan batubara yang telah terbakar dengan batubara yang belum terbakar. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya swabakar yang lebih besar lagi pada tumpukan batubara lain. Kemudian dilakukan pemadatan. Setelah batubara yang telah terbakar dilakukan evakuasi dan dibuang, pada

batubara yang belum terbakar pada *temporary stockpile* tersebut dilakukan pemadatan /*compaction* (Gambar 4b dan 4c).

(a) **(b)** **(c)**

Gambar 4, a) Tahapan Pembongkaran *Stockpile*, b) Pemisahan Abu, c) Pemadatan *Stockpile*
*Sumber : dokumentasi penulis*

Upaya pencegahan swabakar dan perbaikan penimbunan perlu dilakukan untuk menghindari dan meminimalkan terjadinya efek potensial yang dapat terjadi pada penimbunan batubara.Beberapa parameter yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah :

1) Penanganan timbunan batubara, untuk ukuran butir batubara pada *temporary stockpile* sebaiknya disesuaikan dengan teknis penimbunannya. Serta lamanya penimbunan pada *temporary stockpile* tidak boleh lebih dari satu bulan apalagi untuk batubara dengan peringkat rendah [2].
2) Mengurangi ketinggian *temporary stockpile*, tinggi *temporary stockpile* yang dianjurkan menurut K3L PT. Bukit Asam yaitu 5 s.d 7 meter.
3) Mengurangi sudut slope tumpukan, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi *impact* angin yang menerpa tumpukan batubara. *Slope* yang aman untuk tumpukan adalah 30° - 40°.
4) Memadatkan permukaan yang menghadap kearah angin [1].
5) Menambahkan *additive* pada saat pembongkaran, dilakukan penambahan atau *spraying* menggunakan bahan *additive* yang mengandung *surfactant* dan *chemical* yang akan bertindak sebagai antioksidan. [1].
6) Monitoring temperatur *stockpile* secara *continue* [2].
7) Melakukan *management* FIFO (*First In – First Out*), dengan berjalannya *management* FIFO maka batubara yang ditumpuk pada awal penumpukan tidak akan lama berada di tumpukan dan kualitas batubara yang ada di *stockpile* juga tidak mengalami perubahan yang besar. Dan agar tidak terjadi penimbunan yang terlalu lama pada batubara yang pertama kali ditumpuk, dan dapat mencegah terjadinya swabakar di *temporary stockpile* ini. [2].

## KESIMPULAN

1. Penyebab swabakar di *temporary stockpile* TE-5900 HS adalah karena dimensi timbunan yang terlalu tinggi, kondisi dimensi *drainage* timbunan tidak baik, lamanya penimbunan lebih dari 3 bulan, ukuran butir yang tidak seragam, peringkat batubara merupakan peringkat rendah sehingga kandungan *volatille matter* nya tinggi.
2. Upaya penanganan swabakar pada *temporary stockpile* TE-5900 HS dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode kimia dengan cara menginjeksikan larutan kimia *murion* dan dengan metode konvensional yaitu pengevakuasian pada batubara yang telah terbakar dengan menggunakan *excavator* kecil.
3. Upaya pencegahan swabakar adalah dengan membatasi ketinggian *temporary stockpile*, dilakukan pemadatan secara *continue*, monitoring temperatur batubara di *stockpile*, serta *management* FIFO pada *temporary stockpile* harus diterapkan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Carpenter. A.M.(1999). Management Of Coal Stockpile. IEA Coal Reseach.
[2] H. Mulyana. Kualitas Batubara dan Stockpile Management. PT Geoservices, LTD (2005)
[3] Sukandarrumidi. Batubara dan Gambut. Universitas Gajah Mada (2008)
[4] Filah, M. N., Ibrahim, E., & Ningsih, Y. B. (2016). Analisis Terjadinya Swabakar dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara pada Area Timbunan 100/200 pada *Stockpile* Kelok S Di PT. Kuansing Inti Makmur. Jurnal Pertambangan, 1(1).
[5] Antono, H. T., & Lutfi, M. (2014). Variabel-Variabel yang Berpengaruh Terhadap Swabakar Batubara Menggunakan Regresi Komponen Utama. STATISTIKA: Journal of Theoretical Statistics and Its Applications, 14(1).
[6] Jolo, A. (2016). Manajemen *Stockpile* untuk Mencegah terjadinya Swabakar Batubara di PT. PLN (PERSERO) Tidore. DINTEK, 9(2), 6-14.
[7] Syahrul, S., Yusuf, M., & Handayani, H. E. (2014). Efektifitas Penggunaan Cara Pemadatan Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Pada *Temporary Stockpile* Pit 1B di PT. Bukit Asam (Persero) tbk Tanjung Enim. Jurnal Teknik Pertambangan.
[8] Palox, A. V., Abdullah, R., & Anaperta, Y. M. (2018). Kajian Teknis Penimbunan Batubara pada ROM *Stockpile* Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Di PT. Prima Dito Nusantara, Job Site KBB, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Bina Tambang, 3(3), 953-962.
[9] Triono, Y. Suryadi Ambak. Kajian Teknis Pencegahan Swabakar Batubara di PT. Bukit Baiduri Energy Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Jurnal Geologi Pertambangan Vol.2 (2015)
[10] R. Silvika Maksum, Nurhakim, Riswan. Optimasi Pengelolaan *Stockrom-Stockpile* Serta Simulasi Penanganan Tumpukan Batubara di *Stockrom*. Jurnal Geosaita Vol.2, No.1 (2016)
[11] R. Fathoni, Solihin, Y. Ashari. Manajemen Penimbunan Batubara pada Lokasi *Rom Stockpile* PT. Titan Wijaya, Desa Tanjung Dalam, Kecamatan Ulok Kupal, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Jurnal Teknik Pertambangan Vol.3, No.1 (2017)
[12] A. Alfarisi, E. Ibrahim, M. Asyik. Analisis Potensi *Self Heating* Batubara Pada *Live Stock dan Temporary Stockpile* Banko Barat PT. Bukit Asam. Jurnal Teknik Pertambangan Vol.1, No.3 (2017)
[13] Utamakno, L., Achmad, A., Prasetyo, C. D., & Jondriawan, J. (2017). Kajian Teknis Sistem Penimbunan Batubara pada *Intermediate Stockpile* di PT. Indonesia Pratama Tabang Kabupaten Kutai Kertanegara Kalimantan Timur Sebagai Langkah dalam Konservasi Energi. Prosiding SENIATI, 3(2), 29-1.
[14] Kaymakci,E.,& Didari,V .2002. *Relation between coal properties and spontaneous combustion parameter. Jurnal engineering environmental*, Vol 26 tahun 2002, 59-64.