



P-ISSN: 2252-7605
E-ISSN: 2808-7305



JURNAL TEKNOLOGI MINERAL FT UNMUL



DI TERBITKAN OLEH :
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MULAWARMAN

Volume 10	No. 1	Halaman 1 - 42	Samarinda Juni 2022	
-----------	-------	-------------------	------------------------	--

Studi Pencegahan Swabakar (*Self Combustion*) Pada *Stockpile* Di PT Baramulti Sukses Sarana

Prevention Study Of Spontaneous Combustion In Stockpile At PT Baramulti Sukses Sarana

Bunga*, Windhu Nugroho, Tommy Trides, Sakdillah, Henny Magdalena
Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
bunga14.me@gmail.com

Abstrak

Swabakar atau *spontaneous combustion* atau disebut juga *self combustion* adalah salah satu fenomena yang terjadi pada batubara pada waktu batubara tersebut disimpan di *stockpile* dalam jangka waktu tertentu. Swabakar pada *stockpile* merupakan hal yang sering terjadi dan perlu mendapatkan perhatian khususnya pada timbunan batubara dalam jumlah besar. Batubara akan teroksidasi saat tersingkap di permukaan sewaktu penambangan, demikian pada saat batubara ditimbun proses oksidasi ini terus berlanjut. Akibat dari reaksi oksidasi antara oksigen dengan gas-gas yang mudah terbakar dari komponen zat terbang akan menghasilkan panas. Pengolahan data penelitian ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Hasil penelitian ini didapatkan waktu yang dibutuhkan untuk batubara terbakar yaitu 5-6 minggu dihitung sejak mulai ditumpuk. Beberapa faktor penyebab terjadinya swabakar yaitu lama dan metode penimbunan. Cara pencegahan swabakar pada *stockpile* di PT Baramulti Sukses Sarana yaitu dilakukan pengecekan suhu, dilakukan manajemen FIFO (*First In First Out*), dan penyiraman menggunakan zat kimia. Sedangkan cara penanganan swabakar yaitu, pemisahan antara titik yang terbakar dengan tumpukan dan penyiraman zat kimia menggunakan *water truck*.

Kata kunci: batubara, pencegahan, swabakar

Abstract

Spontaneous combustion or also called self combustion is one of the phenomena that occurs in coal at the time the coal are stored in the stockpile within a certain period of time. Self combustion in stockpile needs attention especially on coal deposits in large quantities. Coal will be oxidized when exposed to the surface during mining, at the time the coal is stockpiled this oxidation process continues. As a result of the oxidation reaction between oxygen and flammable gases from the components of flying substances will generate heat. This research data processing using Microsoft Excel software. The results of this study are the time required for coal to combust is 5-6 weeks calculated from the time it starts to be stacked. Several factors cause the occurrence of self combustion are period of time and the method of stockpiling. Ways to prevent self combustion on stockpile at PT Baramulti Sukses Sarana are monitoring temperature, FIFO (First In First Out) management, and chemical watering. While the way of handling self combustion are, separating the burning point from the pile and watering the burn point with chemical.

Keywords: coal, prevention, self combustion

PENDAHULUAN

Swabakar atau *spontaneous combustion* atau disebut juga *self combustion* adalah salah satu fenomena yang terjadi pada batubara pada waktu batubara tersebut disimpan di *stockpile* dalam jangka waktu tertentu. Swabakar pada *stockpile* merupakan hal yang sering terjadi dan perlu mendapatkan perhatian khususnya pada timbunan batubara dalam jumlah besar. Batubara akan teroksidasi saat tersingkap di permukaan sewaktu penambangan, demikian pada saat batubara ditimbun proses oksidasi ini terus berlanjut. Akibat dari reaksi oksidasi antara oksigen dengan gas-gas yang mudah terbakar dari komponen zat terbang akan menghasilkan panas.

Bila reaksi oksidasi berlangsung terus menerus, maka panas yang dihasilkan juga akan meningkat, sehingga dalam timbunan batubara juga akan mengalami peningkatan suhu. Peningkatan suhu ini juga disebabkan oleh sirkulasi udara dan panas dalam timbunan tidak lancar, sehingga suhu dalam timbunan akan terakumulasi dan naik mencapai titik pembakaran *self heating* yang akhirnya dapat menyebabkan proses swabakar pada timbunan tersebut.

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mencegah terjadinya swabakar batubara pada *stockpile* karena apabila suhu batubara terus meningkat yang disebabkan oleh *self heating* akan berpengaruh terhadap nilai komersial batubara tersebut, selain itu akan mengakibatkan pembakaran spontan batubara yang sangat tidak diinginkan karena merugikan.

METODOLOGI

Metode Pengumpulan Data

Tahapan kajian literatur merupakan kegiatan awal sebelum dilakukannya penelitian. Pada tahap ini dilakukan kajian-kajian pustaka atau literatur sebagai pendukung kegiatan penelitian yang bersifat teoritis. Tahapan dengan cara peninjauan dan pengamatan langsung pada lapangan terhadap objek kajian yang sedang berlangsung dan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yaitu mengenai proses terjadinya, faktor penyebab, pencegahan dan penanganan swabakar pada kegiatan penyimpanan batubara dengan permasalahan yaitu bagaimana mengetahui proses swabakar pada batubara, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya swabakar, bagaimana cara pencegahan dan penanganan swabakar batubara di *stockpile*.

Metode Analisis Data

Tahap pengambilan data primer dilakukan secara langsung di lapangan seperti pengambilan data pada tempat penyimpanan batubara (*stockpile*), diamati berdasarkan jenis dan dimensi tumpukan (lebar, tinggi, dan kemiringan), pengukuran atau pengecekan suhu, Standar Operasional Prosedur penyimpanan dan penumpukan batubara termasuk *monitoring inventory* dan *mangement* batubara di *stockpile* meliputi *recording* batubara yang masuk (*coal in*) dan *recording* batubara keluar (*coal out*) dari *stockpile* termasuk *recording* batubara yang tersisa (*coal balance*). Data sekunder merupakan data peta kesampaian daerah, data curah hujan, kualitas dan *sample* batubara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Swabakar adalah batubara yang terbakar dengan sendirinya. Biasa terjadi pada rank rendah karena tingginya kandungan air dalam batubara. Karena semakin tinggi kandungan air pada batubara maka semakin besar kandungan oksigen. Oksigen inilah yang mengakibatkan batubara mengalami oksidasi dan terakumulasi yang kemudian mengalami *self heating*.

Upaya pencegahan yang dilakukan yaitu:

- a. Melakukan manajemen FIFO (*First In First Out*)

Batubara yang terdahulu masuk harus dikeluarkan atau dimuat terlebih dahulu yang dimaksudkan untuk mengurangi resiko degradasi pemanasan batubara. Sistem ini gunanya mencegah batubara tertimbun lama menggunakan *bull dozer*

- b. Mengurangi waktu penyimpanan tumpukan

Semakin lama batubara ditumpuk maka semakin banyak juga panas yang tersimpan sehingga potensi tumpukan mengalami oksidasi semakin tinggi. Oksidasi yang tinggi mengakibatkan tumpukan tersebut mengalami *self heating* yang kemudian menyebabkan terjadinya swabakar pada tumpukan batubara.

- c. Penyiraman menggunakan *chemical*

Pada PT Baramulti Suksessarana, pencegahan yang dilakukan yang pemberian zat kimia pada tumpukan saat batubara melewati *belt loading conveyor* ketika ekspor. Zat kimia ini berfungsi sebagai *coating* pada permukaan batubara untuk mencegah terjadinya swabakar saat batubara berada dalam perjalanan. *Coating* bertujuan untuk meminimalisir menyerapnya air yang menjadi salah satu potensi penyebab terjadi *self heating* pada tumpukan batubara.

Upaya penanganan yang dilakukan yaitu:

a. Pemisahan titik bakar dengan tumpukan

Pada ROM *stock* PT Baramulti Suksessarana dilakukan *monitoring* suhu. Saat suhu mencapai 60°C, batubara telah mencapai suhu panas yang apabila tidak ada penanganan untuk pencegahan, batubara akan terbakar. Pemisahan batubara yang mengalami *selfheating* menggunakan dozer. Setelah suhu menurun, batubara yang telah dipisahkan akan ditumpuk kembali.

b. Penyiraman menggunakan *chemical*

Bila batubara pada ROM *stock* PT Baramulti Suksessarana mulai mengeluarkan asap yang mengindikasikan akan terjadinya swabakar secara hampir keseluruhan pada tumpukan batubara, dilakukan penyiraman menggunakan campuran *chemical* dan air dengan perbandingan 1:100, dimana 1 L *chemical* dihomogenkan dengan 100 L untuk 25 T batubara dengan bantuan *water truck*.



Gambar 1. Pengukuran Suhu sebelum Dilakukan Penyiraman



Gambar 2. Penyiraman Menggunakan Larutan Deterjen pada Titik yang Mengalami *Self Heating*



Gambar 3. Pengukuran Suhu setelah Dilakukan Penyiraman

Pengukuran menggunakan *thermo gun* untuk mengetahui suhu pada tumpukan. Dari pengukuran (gambar 1) pada sisi tumpukan yang mengalami *self heating*, didapat suhu 68,3°C. Kemudian disiram menggunakan larutan deterjen (gambar 2). Sesaat setelah penyiraman, dilakukan pengukuran kembali (gambar 3) dan didapatkan suhu 47,7°C.

Tabel 1. Hasil Monitoring Suhu Tumpukan

Tanggal	Waktu (WITA)	Suhu Batubara (°C)	
		Luar	Dalam
20-Jan	12:00	31,60	35,20
21-Jan	12:00	31,80	35,00
22-Jan	12:00	32,10	35,70
23-Jan	12:00	37,10	40,30
24-Jan	12:00	39,50	44,70
25-Jan	12:00	54,20	57,10
26-Jan	12:00	54,00	57,60
27-Jan	12:00	32,70	35,00
28-Jan	12:00	34,90	39,90
29-Jan	12:00	38,60	43,50
30-Jan	12:00	42,60	49,10
31-Jan	12:00	50,00	55,70
01-Feb	12:00	55,00	60,80
02-Feb	12:00	60,80	64,30
03-Feb	12:00	32,10	36,60
04-Feb	12:00	34,70	39,10
05-Feb	12:00	40,90	44,20
06-Feb	12:00	46,00	50,30
07-Feb	12:00	52,00	56,40
08-Feb	12:00	62,80	66,70
09-Feb	12:00	65,50	68,30

Estimasi terjadinya swabakar:

$$T = (P \times Ks) + Sa$$

Keterangan:

T = Suhu batubara mulai berasap (60°)

P = Jumlah minggu (minggu)

Ks = Kenaikan rata-rata suhu per minggu (°C/minggu)

Sa = Suhu awal batubara pada saat dibuat timbunan (°C)

Dimana:

$$Ks \text{ luar} = 5,07^\circ\text{C}$$

$$Ks \text{ dalam} = 4,70^\circ\text{C}$$

$$Sa \text{ luar} = 31,60^\circ\text{C}$$

$$Sa \text{ dalam} = 35,20^\circ\text{C}$$

Maka:

$$60 = (P \times 5,07) + 31,60$$

$$5,07P = 28,4$$

$$P = 5,6 \approx 6 \text{ minggu}$$

$$60 = (P \times 4,70) + 35,20$$

$$4,70P = 24,80$$

$$P = 5,2 \approx 5 \text{ minggu}$$

Jadi, batubara berjenis sub bituminus (GAR 3960) akan terbakar pada pekan ke 5-6 saat batubara mulai ditumpuk dengan suhu awal berkisar 31,60°C -35,20°C dengan kenaikan rata-rata suhu 4,70°C-5,07°C tiap pekan.

KESIMPULAN

Self combustion atau swabakar pada batubara adalah pembakaran yang terjadi dengan sendirinya pada batubara yang ditumpuk. Swabakar terjadi akibat adanya *self heating* pada tumpukan batubara.

Cara pencegahan swabakar yaitu dilakukan pemadatan pada tumpukan untuk mengurangi ruang antarbutir, penyiraman chemical sebagai coating pada batubara, mengurangi waktu penyimpanan, dan melakukan manajemen FIFO. Sedangkan untuk penanganan swabakar dapat dilakukan dengan cara memisahkan titik bakar dengan tumpukan dan penyiraman menggunakan chemical guna mengurangi suhu batubara yang mengalami *self heating*.

Penelitian ini dapat digunakan sebagai salah contoh panduan untuk melakukan penelitian baru yang berkaitan dengan swabakar batubara. Namun dalam penelitian juga tidak terlepas dari kekurangan yaitu tidak melakukan simulasi penangan saat batubara sudah menegeluarkan pijar. Jadi, pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pada batubara dalam kondisi terbakar atau mengeluarkan pijar agar teknik pencegahan maupun penanganan yang didapat lebih efektif dan efisien

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang berkaitan secara langsung maupun tidak langsung pada penelitian ini termasuk PT Baramulti Suksessarana yang telah menyediakan waktu dan tempat kepada penulis untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Irwandy, 2014. *Batubara Indonesia*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Andrawina, Ernawati, R., 2019. Analisis Terjadinya Swabakar serta Penanganan Swabakar di *Temporary Stockpile* PIT C TE-5900 HS Area Banko Barat di PT Bukit Asam Tanjung Enim, UPN Veteran, Yogyakarta.
- Brooks, K, S., 1985. A Simplified Model for Spontaneous Combustion in Coal Stockpiles, Afrika Selatan, University of the Witwatersrand
- Fierro, V., Miranda, J, L., Romero, C., Andres, J, M., Arriaga, A., Schmal, D., Visser, G,H., 1999. Prevention of Spontaneous Combustion in Coal Stockpiles, Spanyol, Fuel Processing Technology 59
- Fillah 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, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Glenn, B, S., dkk. 2011, Coal and Peat Fires, Vol 1, Elsevier's Science & Technology Rights Department, Oxford.
- Handayan, H, E., Bayuningsih, Y., Wijaya, H, R., 2017. Analisis Pengaruh Ketinggian Pola Penimbunan Batubara Chevcon Terhadap Potensi Swabakar pada Temporary Stockpile Muara Tiga Besar Pt Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan. Vol 1 ISSN 2549-1008, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Jolo, Aliyusra., 2017, Manajemen Stockpile Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Batubara Di PT.PLN (Persero Tidore). Jurnal Teknik DINTEK Vol 10 No. 2, Universitas Muhammadiyah, Tidore
- Kenneth, S,S., Irena, T., Tracy, P., Ashok, K, A., 2006, Coal Combustion Byproducts and Environmental Issues, Springer Science and Business Media, America.
- Kuurniawan, Ian., Aryansyah., Huda, Adri. 2020. Analisis Kualitas Batubara sebagai Penentu Faktor Swabakar, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta.
- Mochjidin, 2006. Pengendalian Mutu Dalam Industri batubara, ITB, Bandung.
- Muhammad, R, A., Syahrudin., Budhi, P. 2017. Kajian Teknis Penimbunan Batubara, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Palox, A, V., Abdullah, R., Anaperta, Y, M., 2017. Kajian Teknis Penimbunan Batubara pada ROM Stockpile Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Di PT. Prima Dito Nusantara, Job Site KBB, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi, Jurnal Bina Tambang Vol. 3 No.3, Universitas Negeri Padang, Padang.
- Rosman, A., 2018. Perancangan Termokopel Berbahan Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) untuk Sensor Temperatur, Univesitas Cokroaminoto, Palopo.
- Safitri, M., Dinata, G, A., 2019. Non-Conthact Thermometer Berbasis Infra Merah, Jurnal SIMETRIS, Vol. 10 No. 1, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 2004. Batubara dan Gambut, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 2006. Batubara dan Pemanfaatannya, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Triono., Ambak, Y, S., 2015. Kajian Teknis Pencegahan Swabakar Batubara Di PT Bukit Baiduri Energy Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur, Jurnal Geologi Pertambangan Vol 2, Universitas Kutai Katanegara, Kutai Kartanegara