

Optimalisasi Penanganan Stockpile untuk Mencegah Terjadinya Swabakar pada *Temporary Stockpile* Batubara di PT. Lamindo Inter Multikon, Kabupaten Bulungan Kalimantan Timur

Wahyu Agung¹, Ika Arsi Anafiati¹, Ira Mughni Pratiwi¹ Warningsih²

¹ Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Yogyakarta

² Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Yogyakarta

Korespondensi: wahh.yuu@gmail.com

ABSTRAK

PT. Lamindo Inter Multikon merupakan perusahaan tambang batubara di Kecamatan Bunyu, Kalimantan Utara. Pada proses penambangan batubara, batubara yang dihasilkan dari *front* penambangan tidak langsung dikirim, melainkan batubara akan ditumpuk sementara ditempat penyimpanan batubara. Permasalahan utama pada penimbunan batubara antara lain adalah adanya gejala swabakar pada timbunan yang terlalu lama, dimensi tumpukan yang melebihi batas rekomendasi, serta penanganan terhadap sistem *FIFO* dalam mengurangi timbunan di *stockpile*.

Dari hasil analisis di lapangan didapatkan dimensi pada *hopper* (01+06) dengan pola penimbunan *chevcon* memiliki tinggi tumpukan 13,39 meter, sudut tumpukan 40° - 68° , dan dimensi pada *hopper* (05+06) dengan pola penimbunan *cone ply* memiliki tinggi 14 meter, sudut tumpukan 33° , sudut pada tumpukan ini melebihi *angle of repose* yaitu 30° . Pada *stock hopper* (01+06) sistem dan pola penimbunan batubara dengan kombinasi *chevcon* dan *cone ply* telah mengikuti aturan (*FIFO*). Akan tetapi pada proses pembongkaran dengan menggunakan (*LIFO*) batubara yang pertama ditimbun tidak dibongkar terlebih dahulu. Sehingga pada *stockpile* terjadi swabakar, serta kurangnya dalam pengontrolan temperatur batubara untuk suhu kritis swabakar yakni 50°C .

Kata Kunci: Manajemen *Stockpile*, Swabakar, Pola Penimbunan.

ABSTRACT

PT Lamindo Inter Multikon is a coal mining company located in the region Bunyu, North Kalimantan, Indonesia. Coal usually loaded by front-end into off-highway dump truck for transport to the stockpile before shipping to the market. Spontaneous combustion is one of the problems encountered during storage caused by storage times, recommended of coal pile dimension, and coal handling with First in First out (FIFO) method in temporary stockpile.

Results and analysis of field research in pile dimensions as follows hopper (01+06) on chevcon pattern of stacking has 13.39 meters in height, angle of repose is about 40° - 68° , and hopper dimension (05+06) on pattern of cone ply stack has 14 meters in height, angle of repose 33° , this is exceeded its complement by 30° . On the stock hopper (01+06), the system and pattern of coal stacking in combination of chevcon and cone ply in line with FIFO rules. However, on the unloading process use Last in First out (LIFO), means that the most recent coal to come into the temporary stockpile should be sent out first. The new stock is used up first, taking priority over old stock. It leads to spontaneous combustion moreover less of coal temperature control in critical temperature at 50°C

Keywords: *Stockpile Management, Spontaneous Combustion, Stacking Pattern*

1. PENDAHULUAN

Bunyu merupakan sebuah Kecamatan di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. Kecamatan ini beribukota di Bunyu, dengan luas wilayah 198.32 km^2 serta tidak berdekatan dengan ibukota Kecamatan Tanjung Selor $\pm 60 \text{ km}$. Untuk mencapai Kecamatan di Bunyu dapat melalui Pulau Tarakan ± 1 jam perjalanan dengan menggunakan *speedboat*. Bunyu memiliki potensi sumber daya alam minyak, gas, dan batubara. Saat ini terdapat 4 (empat) perusahaan yang beroperasi di Pulau Bunyu yakni PT. Pertamina EP Field Bunyu yang bergerak dibidang perminyakan. Kemudian PT. Lamindo Inter Multikon, PT. Adani Global, dan PT. Garda Tujuh Buana ketiganya merupakan perusahaan tambang batubara. Batubara merupakan

bahan bakar fosil yang sangat vital dan banyak digunakan yang mendukung perkembangan ekonomi [1]. Seiring dengan meningkatnya permintaan batubara maka produsen batubara terus menerus meningkatkan produktivitas, dalam hal ini terutama adalah kualitas batubara harus sesuai dengan standar yang telah disepakati. Batubara ialah batuan sedimen yang secara kimia dan difisika adalah heterogen yang mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen sebagai unsur utama, dan belerang serta nitrogen sebagai unsur tambahan [2]. Batubara juga merupakan sumber daya alam yang sangat potensial baik sebagai sumber energi maupun sebagai penghasil devisa negara [3].

Pada proses penambangan batubara, batubara yang dihasilkan dari *front* penambangan tidak langsung dikirim ke konsumen, batubara tersebut akan ditumpuk sementara ditempat penumpukan yang disebut dengan istilah *temporary stockpile*. Dengan adanya penumpukan batubara pada *temporary stockpile* akan sangat berpotensi terjadinya swabakar yang 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 [4].

Permasalahan utama pada *temporary stockpile* itu sendiri disebabkan oleh beberapa faktor penyebab terjadinya swabakar yakni, manajemen *stockpile* yang kurang baik, seperti lamanya penimbunan batubara dan metode penimbunan di *stockpile*. Hal ini dikarenakan manajemen *stockpile* yang tidak berjalan dengan baik diantaranya tidak menerapkan prinsip dasar pengelolaan *stockpile*, penerapan sistem *FIFO (First In First Out)* dan juga belum adanya pengukuran temperatur pada timbunan batubara [5]. Untuk itu perlu adanya penanganan batubara pada *temporary stockpile* dengan cara, merawat, mengontrol, dan menjaga kualitas batubara agar tetap stabil serta penanganan batubara pada *stockpile* ini dilakukan untuk mencegah agar tidak terjadinya swabakar batubara yang ada di *stockpile* dengan melakukan proses manajemen [6]. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti melakukan optimalisasi penanganan *stockpile* untuk mencegah terjadinya swabakar pada *temporary stockpile* batubara apakah sistem dan pola penimbunan, serta geometri *stockpile* yang ada di PT. Lamindo Inter Multikon dapat mencegah terjadinya swabakar batubara.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer berupa geometri *stockpile*, sistem dan pola penimbunan aktual, pengukuran temperatur batubara. Dalam pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran dimensi *stockpile* dengan menganalisa hasil pengukuran menggunakan *software*. Hasil dari pengukuran dimensi akan digunakan sebagai data pembanding terhadap kenaikan temperatur. Data sekunder Profil perusahaan, Data curah hujan., Peta IUP OP, Data pengukuran temperatur *shift* II, dan Data BMKG arah angin dan kecepatan angin. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung dimensi *stockpile* batubara dengan menggunakan *software* surpac 6.3.2, menghitung *volume* dan *tonase* dengan model *cut and fill*, menghitung rata-rata nilai kenaikan temperatur pertitik yang kemudian hasil akan diinterpretasikan dalam bentuk grafik dan tabulasi yang menuju perumusan penyelesaian masalah. Tahap analisis data dilakukan dengan membandingkan dimensi tumpukan batubara yang baik dan sesuai peruntukan, perbandingan suhu pertitik batubara terhadap pola penimbunan *chevcon* dan pola penimbunan *cone ply*.

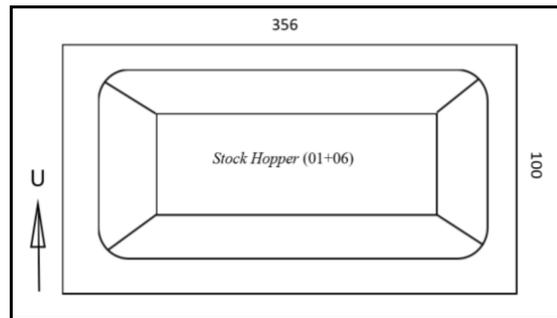
3. HASIL DAN ANALISIS

Penelitian ini difokuskan pada analisis penyebab terjadinya swabakar ditinjau dari manajemen *stockpile* dan pengaruhnya terhadap kenaikan temperatur batubara. Data pada penelitian ini meliputi data dimensi timbunan, temperatur batubara, metode penimbunan, lama penimbunan, arah angin, ukuran butiran dan manajemen *FIFO*.

3.1. Geometri *Stockpile Stock Hopper (01+06) PT. Lamindo Inter Multikon*

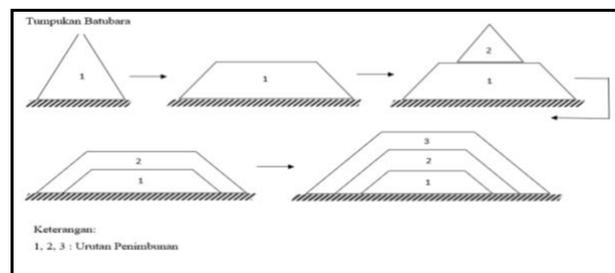
Lantai dasar *stockpile hopper (01+06)* ini memiliki luas 35.600 m² dengan panjang 356 meter dan lebar 100 meter (lihat gambar 1). Kondisi lantai dasar *temporary stockpile* terbuat dari lapisan tanah lempung (*claystone*) dengan tebal 0,5 meter serta lapisan atasnya dilapisi dengan batubara kotor (*bedding coal*) setebal 0,5 meter. Area timbunan dibuat miring kearah utara tujuannya untuk mengalirkan air agar keluar dari area tumpukan menuju paritan dan kemudian dialirkan menuju kolam pengendapan, dengan kemiringan alas lantai dasar 5^o.

Bentuk timbunan pada area *temporary stockpile* yaitu berbentuk limas terpancung yang terbentuk langsung dari penumpukan batubara yang kemudian diratakan dengan menggunakan *dozer (D7-G)*. Kemudian timbunan ini diratakan selapis demi selapis hingga mencapai ketinggian maksimal ±15 meter. Untuk ketinggian yang dianjurkan menurut K3 PT.BA adalah 5 - 7 meter. Sedangkan realisasi timbunan dilapangan yaitu 15 meter, dengan sudut pada tumpukan yang dihasilkan kisaran 40^o-68^o. Untuk saluran air (*drainase*) pada *temporary stockpile* tidak ditanganin dengan baik sehingga saluran air tidak efisien lagi serta tidak adanya perawatan secara *continue* terhadap *drainage* pada area *temporary stockpile*.

Gambar 1. Geometri *Stockpile*

3.2 Sistem dan Pola Penimbunan

Pola penimbunan batubara pada *stockpile hopper* (01+06) kalori 2800-3200 tumpukan ini menggunakan pola penimbunan kombinasi antara *chevron* dengan *cone ply* yang bentuk limas terpancung. Pola penimbunan dilakukan secara teknis dengan menumpuk batubara secara berurutan oleh alat curah (*tripper*) pada area *temporary stockpile*, kemudian tumpukan akan disebar merata dan dilakukan pemadatan hingga membentuk limas terpancung dengan menggunakan *bulldozer* D7-G sampai mencapai ketinggian yang di inginkan ± 15 meter, untuk standar tinggi tumpukan yang direkomendasikan di PT. Lamindo Inter Multikon.



Gambar 2. Sketsa Pola Penimbunan

3.3. Manajemen FIFO (*Firs In Fist Out*)

Sistem penimbunan yang diterapkan PT. Lamindo Inter Multikon kalori 2800-3200 menggunakan sistem *FIFO* (*First In First Out*) dimana batubara yang pertama kali masuk adalah batubara yang dikeluarkan terlebih dahulu. Namun dari pengamatan dilapangan jumlah batubara yang masuk lebih banyak daripada batubara yang keluar, untuk itu pada sistem penimbunan perlu dilakukan penanganan yang baik agar tidak terjadi penumpukan batubara yang terlalu lama. Pada *temporary stockpile* penumpukan batubara dilakukan dengan menggunakan alat *tripper*, sedangkan pada proses pengiriman batubara menggunakan *vibrating hopper feeder* (*VHF*). Karena untuk memudahkan pemasukan batubara melalui *VHF*, batubara akan didorong menggunakan *bulldozer* melalui sebuah chute yang dibawahnya terdapat *VHF*. Pada kegiatan ini batubara di *temporary stockpile* tidak dilakukan dengan baik, karena tidak sesuai dengan sistem *FIFO* (*First In First Out*).

Hal ini terjadi karena ketika dilakukan pengiriman, batubara yang berada dibagian atas akan chute habis, kemudian *bulldozer* akan mendorong batubara yang baru tertimbun ke arah chute. Sehingga pada timbunan batubara bagian bawah yang telah lama tertimbun ada kemungkinan mengalami gejala swabakar. Untuk itu perlu dilakukan pemadatan pada bagian sisi miring tumpukan batubara, selain itu bertujuan agar dapat diusahakan, saat memasukkan batubara dapat dilakukan pada batubara yang pertama kali ditimbun, sehingga sistem *FIFO* dapat diterapkan dengan baik.

3.4. Metode Penimbunan

Batubara dari *front* penambangan yang ditimbun di area *stockpile* harus segera dilakukan pemadatan, dengan adanya pemadatan maka dapat mengurangi penetrasi oksigen kedalam tumpukan batubara dan juga akan mengurangi tingkat oksidasi batubara didalam tumpukan sehingga menghambat proses terjadinya swabakar batubara. Berdasarkan pengamatan dilapangan setelah dilakukan pemadatan maka akan dilakukan pengambilan data temperatur pada bagian atas dan sisi samping area timbunan. Pengukuran ini bertujuan untuk melihat perbedaan suhu pada setiap sisi tumpukan, pemadatan pada area timbunan batubara sangat penting untuk dilakukan agar kenaikan temperatur batubara yang signifikan dapat diminimalisir. Swabakar batubara paling sering ditemukan pada sisi timbunan dan pada tiang penyangga *conveyor*, di karenakan pada bagian sisi timbunan dan tiang penyangga dengan mudahnya udara untuk masuk melalui celah rongga

batubara yang memiliki ukuran butir lebih kasar, karena pada titik ini timbunan tidak dilakukan pemadatan. Untuk itu pada penyimpanan batubara yang relatif lebih lama, baik batubara golongan rendah maupun batubara golongan tinggi, sebaiknya setiap *angel of repose* tumpukan harus dilakukan pemadatan.

Pemadatan dilakukan dengan menggunakan alat berat *excavator* (LC-7A) pada tumpukan yang masih berbentuk kerucut dan pemadatan dengan *bulldozer*(D7_G) tujuannya untuk menyebar batubara dan memperluas areal tumpukan yang berasal dari curahan serta dengan dilakukannya pemadatan dapat mengurangi rongga-rongga pada tumpukan sehingga dapat mengurangi aliran udara yang masuk kedalam tumpukan.

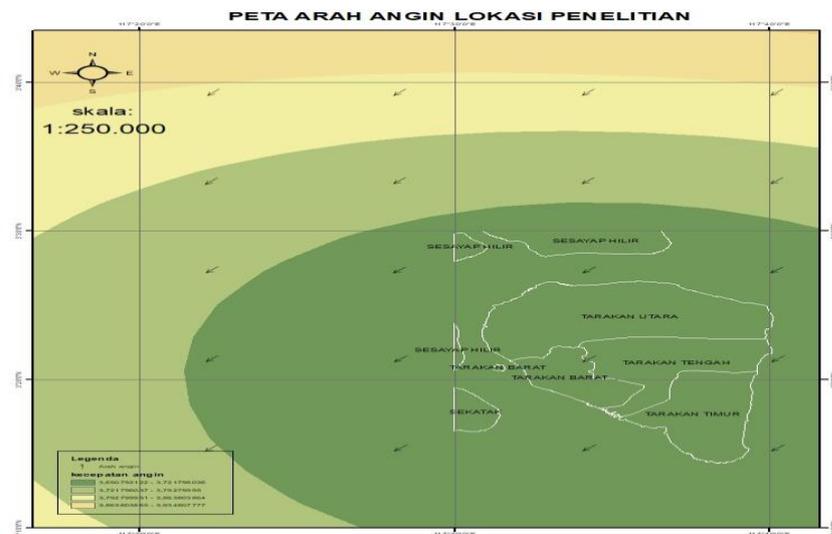
3.5. Lama Penimbunan

Semakin lama batubara terekspos dengan udara luar, maka semakin besar kemungkinan tersebut mengalami oksidasi yang berarti semakin besar kemungkinan terjadinya swabakar (Muchjidin,2006). Pada pengamatan dilapangan lama penimbunan pada area tumpukan *hopper* (01+06) memiliki waktu ± 1 bulan lebih, dimana pada *hopper* (05+06) dengan pola penimbunan *cone ply* memiliki waktu yang lebih lama tertumpuk, dibandingkan dengan pola penimbunan *chevcon* yang berada pada *hopper* (01+06) yaitu kisaran ± 15 hari.

3.6. Arah Angin

Arah angin yang diperoleh dari hasil pengamatan dilapangan. Peta arah angin dan kecepatan angin pada lokasi penelitian didapat rata-rata dalam 1 bulan arah angin besar dari arah timur laut ke arah barat daya dengan kecepatan rata-rata pada area penelitian 3,65-3,72 *knot*.

Pada pengamatan dilapangan arah angin dominan lebih besar pada saat pagi hari dari arah barat ke timur, sedangkan pada siang hari arah angin dominan lebih besar dari timur ke barat. Karena posisi area *stockpile* ini berada didekat pantai sehingga peluang tumpukan pada *temporary stockpile* berhadapan langsung dengan arah angin semakin besar dan semakin sering angin yang menerpa sisi area timbunan maka akan semakin cepat proses oksidasi yang terjadi pada area timbunan.



Gambar 3. Peta Arah Angin

3.8. Ukuran Butir

Pada umumnya material berukuran kasar memiliki *angle of repose* lebih besar dibandingkan material berukuran halus. Ukuran butir batubara berkisar antara 50 mm – 70 mm. Hal ini berarti ukuran butir batubara masih cukup kasar. Selain itu, semakin kecil degradasi ukuran batubara, maka luas permukaan yang berhubungan langsung dengan udara luar semakin besar. Berdasarkan pengamatan dilapangan ukuran butir batubara di PT. Lamindo Inter Multikon memiliki ukuran butir ± 50 mm - 150 mm. Ukuran butir pada batubara juga sangat mempengaruhi kecepatan dari proses oksidasi. Semakin seragam besar ukuran butir dalam suatu timbunan batubara maka semakin besar pula celah rongga yang dihasilkan dan akibatnya semakin besar kemungkinan udara untuk masuk di dalam rongga – rongga tumpukan batubara jika tidak dilakukan pemadatan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Area tumpukan *temporary stockpile* di PT. Lamindo Inter Multikon memiliki potensi terjadinya swabakar pada tumpukan batubara. Hal ini disebabkan oleh dimensi tumpukan di PT. Lamindo Inter Multikon, memiliki rata-rata tinggi timbunan melebihi 11 meter. Dengan sudut tumpukan melebihi dari sudut *angel of repose* 30^0-40^0 serta tidak adanya penanganan secara intensif, pada *area temporary stockpile* yang mengalami gejala swabakar terutama pada sisi tumpukan yang sangat berpotensi mengalami terbakarnya batubara, dengan lamanya tumpukan yang melebihi 1 bulan.
2. Untuk penerapan sistem *FIFO* belum diterapkan dengan baik, dikarenakan penerapan sistem *FIFO* dimana batubara yang pertama masuk akan dikeluarkan terlebih dahulu, dalam hal ini jumlah batubara yang masuk lebih banyak daripada batubara yang keluar, dan pada saat melakukan pembongkaran batubara di *stockpile* menggunakan *CHF (vibrating hopper feeder)* dimana batubara pada bagian atas terlebih dahulu di *chute* habis. Sehingga hal inilah yang mengakibatkan sistem *fifo* tidak berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ren, Li- Feng, dkk. Critical parameters and risk evaluation index for spontaneous combustion of coal powder in high-temperature environment. *Case Studies in Thermal Engineering*. 2022; 38
<https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.102331>
- [2] Arif, I. I. (2014). *Batubara Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Rumidi, S. 2006. *Batubara dan Pemanfaatannya*. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [4] 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*.
- [5] Palox, A. V., Rizal, A., Anapetra, Y. M. 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*. 2018; Vol 3, No.3
- [6] Jolo, A. 2017. “Manajemen *stockpile* Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar di PT. PLN (Persero) Tidore.” *Jurnal Teknik Dintek (Vol.10, No.02)*. Maluku Utara: Universitas Muhammadiyah.