

KAJIAN TEKNIS SISTEM PENIMBUNAN BATUBARA PADA *INTERMEDIATE STOCKPILE* DI PT. INDONESIA PRATAMA TABANGKABUPATEN KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR SEBAGAI LANGKAH DALAM KONSERVASI ENERGI

Lakon Utamakno¹⁾, Arminotoh Achmad²⁾, Cipto Dwi Prasetyo³⁾ Jondriawan⁴⁾

^{1),2),3)}Magister Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta
Email : lakonutamakno@gmail.com

Abstrak PT. Indonesia Pratama merupakan kontraktor pertambangan batubara di Tabang kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur dengan luas area 3.774 Hektar. Unit Penambangannya yakni Pit 31 dan Pit 32. Untuk menjaga kualitas dari batubara setelah ditambang, maka harus diperhatikan teknis penimbunannya. Permasalahan yang timbul dari penimbunan batubara antara lain adalah adanya gejala swabakar pada timbunan yang sudah terlalu lama, terjadinya genangan air asam tambang pada musim penghujan serta penanganan penerimaan dan pengiriman untuk mengurangi timbunan di *intermediate stockpile* dan saluran terbuka yang kurang baik. Dari hasil kajian di lapangan didapatkan bahwa disain *Crusher Coal Stockpile*, dengan bentuk limas terpancung, memiliki luas dimensi lantai bawah 24.255 m², ketinggian timbunan 15 meter, sudut timbunan 48,010 dan tonase optimal 282.185,306 ton. Pada sisi barat timbunan, terdapat jalan yang digunakan bulldozer untuk menuju ke atas timbunan, kemiringan sudut pada jalan ini sekitar 25°, sehingga tidak menyulitkan alat berat untuk melakukan perawatan pada *stockpile* batubara tersebut. Pada *Crusher Coal Stockpile* sistem penimbunan dan pembongkaran batubara dengan metode *chevron* yakni kombinasi *chevron* dan *cone ply* dan sudah mengikuti aturan yang baik (*FIFO*) tetapi masih ditemukan pola penimbunan dengan (*LIFO*) batubara yang pertama ditimbin tidak dibongkar terlebih dahulu, sehingga pada *stockpile* terjadi “*spontaneous combustion*” dan juga timbul genangan air yang bersifat asam pada sekitar *stockpile*, ini dikarenakan kurangnya perawatan landasan *stockpile* dan perawatan paritan. Dalam sehari jumlah batubara yang ditimbin (5.382,78 ton/hari) lebih besar daripada yang di bongkar (4.878,81 ton/hari). Selain itu dilakukan juga penekanan terhadap jumlah produksi dan perencanaan jumlah optimal pengiriman batubara tiap bulannya. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan terjadinya *double handling* dan sebagai langkah dalam konservasi energi.

Katakunci: *Intermediate Stockpile, Swabakar, Double Handling, FIFO, LIFO* .

1. Pendahuluan

Demi menjaga kualitas dari batubara setelah ditambang, maka harus diperhatikan teknis penimbunannya. Permasalahan yang timbul antara lain adalah adanya gejala swabakar pada timbunan yang sudah terlalu lama, terjadinya genangan air pada musim hujan serta penanganan tentang penerimaan dan pengiriman untuk mengurangi timbunan di *intermediate stockpile*. Selain itu, penimbunan batubara pada ROM *intermediate stockpile* harus diperhatikan luas area serta kapasitasnya, apakah mendukung terhadap rencana produksi batubara. Kapasitas yang tidak mendukung terhadap rencana produksi serta tidak seimbangannya antara penerimaan batubara dengan pengiriman akan berakibat terjadinya penimbunan batubara pada *intermediate stockpile*. Dengan terjadinya penimbunan tersebut, maka akan menambah biaya operasional karena melakukan *double handling*. Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian terhadap kapasitas *stockpile* serta penerimaan dan pengiriman batubara yang optimal untuk mencapai target produksi sebesar 145.000 ton/bulan.

2. Pembahasan

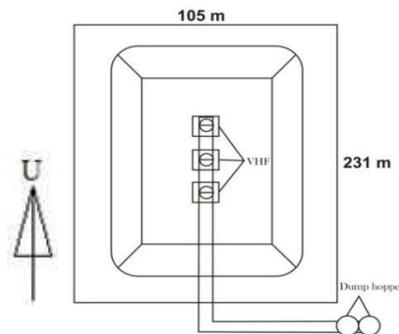
2.1 Kajian Pada *Intermediate Stockpile*

Intermediate Stockpile adalah suatu tempat penimbunan dan pembongkaran batubara langsung dari pit/penambangan yang terdiri dari *Crusher Coal* dengan kapasitas volume 217.065,615 MT dan ROM *stockpile* berkapasitas 276.000 MT. Unit Penambangan PT.Indonesia Pratama memiliki satu lokasi penimbunan dengan sistem *open stock (stockpile* terbuka) berdasarkan kapasitas, kualitas, dan mekanisme penimbunan batubara. Produksi batubara dari *Intermediate stockpile* berasal dari Pit 31 yang dikelola PT.Karunia Wahana Nusantara dan Pit 32 yang dikelola oleh PT.Hero Krida Utama. Pada tiap *stockpile*,

terdapat beberapa kompartemen (timbunan), hal ini dikarenakan kualitas batubara yang berbeda-beda dari *front* penambangan. Tetapi hal ini tidak berlaku di *Intermediate stockpile* karena jenis batubara yang ada di Pit 31 dan Pit 32 adalah homogen yang berkalori rendah (Lignit-Sub Bituminous). Batubara yang diproduksi dari Tabang adalah sebagai bahan pencampuran (*blending*) di Balikpapan Coal Terminal, karena tempat itulah bertemunya semua jenis batubara yang dihasilkan dari Bayan Group yang kemudian diekspor sesuai permintaan konsumen.

A. Lantai Dasar

Lantai dasar *Crusher Coal Stockpile* ini memiliki luas 24.255 m² dengan panjang 231 m dan lebar 105 m (Gambar 2.1). Kondisi lantai dasar *stockpile* terbuat dari tanah kemudian lapisan atasnya dilapisi batubara kotor (*bedding coal*). Kemiringan lantai dasar dari *stockpile* ke arah timur dan barat, sehingga dapat mengalirkan air keluar dari timbunan menuju paritan dan *sump* sementara yang kemudian dialirkan ke kolam pengendapan.



Gambar 2.1 Sketsa Crusher Coal Stockpile^[1]

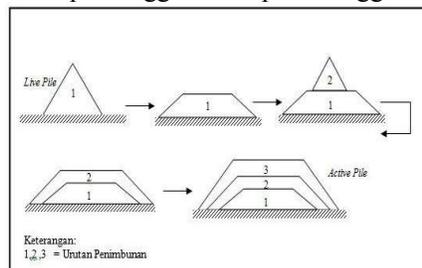
B. Timbunan Batubara

Bentuk timbunan batubara pada *stockpile* ini adalah berbentuk limas terpancung memanjang. Pada *Crusher Coal stockpile* ini terdapat *live stock*. *Live stock* adalah timbunan batubara yang telah siap untuk dikirim. Adapun dimensi *stockpile* ini adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Timbunan, pPenimbunan pada *stockpile* ini hingga penuh tinggi timbunan batubara dapat mencapai ± 15 meter.
2. Bentuk timbunan memiliki bentuk limas terpancung yang memiliki panjang dan lebar, dengan bagian ujungnya tidak menyudut, tetapi sedikit melingkar. Sehingga perlu diketahui diameternya.
3. Sudut yang dibentuk timbunan batubara dibentuk karena adanya pengaturan dari *bulldozer*. Pada jalan yang digunakan oleh *bulldozer* sudut timbunan yang dibentuk yaitu sebesar 25° - 30° . Sedangkan sudut timbunan yang didorong oleh *bulldozer* yaitu sebesar 38° - 44° .

2.2 Pola Penimbunan dan Penanganan Timbunan

Pola penimbunan batubara pada *stockpile* ini menggunakan pola penimbunan *chevron* kombinasi antara metode timbunan *Chevron* dan *Cone Ply*. Hal ini terlihat bahwa bentuk timbunan adalah kerucut penuh dan kerucut terpacung. Kerucut penuh yang terbentuk merupakan *live pile*. *Live pile* ini terbentuk langsung dari hasil pencurahan oleh *belt conveyor*. Sedangkan *active pile* yang berbentuk kerucut terpancung berasal dari *live pile*. *Live pile* yang terbentuk kemudian disebarkan menggunakan *bulldozer* komatsu D 155A ke bagian tepi timbunan, sehingga berbentuk limas terpancung dengan sudut seperempat lingkaran. Kemudian timbunan ini diratakan selapis demi selapis hingga mencapai ketinggian maksimal 15 m.



Gambar 2.2 Metode Penimbunan di Crusher Coal Stockpile^[2]

2.3 Gejala Swabakar

Swabakar timbunan batubara merupakan hal yang sering terjadi dan perlu mendapatkan perhatian khususnya pada timbunan batubara dalam jumlah besar. Selain itu peringkat batubara juga mempengaruhi terjadinya gejala swabakar. Batubara dengan peringkat rendah memiliki potensi untuk terjadinya swabakar. Hal ini karena batubara peringkat rendah memiliki kandungan zat terbang yang tinggi.

Pada *intermedistockpile* tidak terjadi timbunan batubara yang terbakar. Namun yang paling sering terjadi adalah gejala swabakar yang ditandai dengan keluarnya asap dari timbunan batubara. Hal ini sering terjadi pada timbunan batubara sisi barat pada bagian kaki di sisi miring timbunan. Timbunan batubara yang mengalami gejala swabakar ditandai dengan mengeluarkan asap dipindahkan dari timbunan yang kemudian batubara tersebut disebar untuk dihilangkan gejala swabakarnya pada tempat yang lapang. Untuk tindakan pencegahan swabakar maka disemprotkan larutan chemical PIC 103 yang dicampur dengan air ke batubara.



Gambar 2.3 Gejala Swabakar Pada Intermediate Stockpile^[3]

2.4 Upaya Perbaikan Sistem Penimbunan

Upaya perbaikan sistem penimbunan perlu dilakukan untuk menghindari dan meminimalkan terjadinya efek potensial yang dapat terjadi pada penimbunan batubara yaitu gejala swabakar. Upaya perbaikan ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan timbunan batubara pada *live stockpile* sesuai dengan kondisi di lapangan. Beberapa parameter yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah degradasi ukuran butir, pemadatan timbunan, sudut timbunan, serta sistem penirisan.

2.4.1 Penanganan Timbunan Batubara

A. Degradasi Ukuran Butir

Pada umumnya material berukuran kasar memiliki *angle of repose* lebih besar dibandingkan material berukuran halus. Ukuran butir pada *Live Stockpile* III berkisar antara 50 mm - 75 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, sehingga semakin cepat proses oksidasi berlangsung. Sebaliknya semakin besar ukuran bongkah batubara, semakin lambat proses swabakar. Ukuran butir batubara juga mempengaruhi kecepatan dari proses oksidasi. Semakin seragam besar ukuran butir dalam suatu timbunan batubara, semakin besar pula porositas yang dihasilkan dan akibatnya semakin besar permeabilitas udara luar untuk dapat beredar di dalam timbunan batubara jika tidak dilakukan pemadatan timbunan.

B. Pemadatan Timbunan

Untuk penyimpanan batubara yang relatif lama, baik batubara peringkat rendah maupun peringkat tinggi, sebaiknya setiap lereng tumpukan dipadatkan, khususnya yang menghadap ke arah angin. Dengan melakukan pemadatan setiap lereng tumpukan berarti mengurangi resiko terjadinya gejala swabakar, karena swabakar dari suatu jenis batubara di tempat timbunan atau penyimpanan umumnya disebabkan oleh dua faktor yaitu udara dan panas, maka pencegahan terjadinya swabakar hanya dapat dilakukan apabila salah satu dari kedua faktor ini dihilangkan atau ditiadakan melalui tindakan pemadatan dalam memperkecil terjadinya kontak antara partikel batubara dengan oksigen dari udara. Hal ini perlu dilakukan, terutama untuk penimbunan atau penyimpanan jangka panjang (*reserve storage or long term consolidated stockpile* untuk jangka waktu penimbunan lebih dari 3 bulan) untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas batubara disamping untuk mengurangi bahaya swabakar yang menyebabkan kebakaran. Pemadatan timbunan batubara harus dilakukan secara sistematis yaitu dilakukan secara lapis demi lapis dimana setiap lapis yang disebar merata dan langsung dipadatkan dengan alat berat (Komatsu PC-400

Lc).Pemadatan timbunan pada intermediate *stockpile* , pemadatan dilakukan dengan menggunakan bulldozer yang sekaligus berfungsi untuk menyebar batubara dari curahan. Pemadatan sangat perlu dilakukan untuk mengurangi rongga-rongga yang terdapat di dalam timbunan batubara sehingga udara yang masuk ke dalam timbunan semakin berkurang.

C. Sudut Kemiringan Timbunan

Dalam penanganan batubara yang perlu juga diperhatikan adalah sudut kemiringan timbunan batubara atau sudut *slope* timbunan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi efek angin yang menerpa timbunan batubara. Dengan melandaikan permukaan timbunan maka mengurangi penetrasi angin atau oksigen masuk ke dalam timbunan batubara. Karena dengan sudut yang aerodinamis angin yang menerpa pada timbunan batubara seolah-olah dibelokkan ke atas sehingga tidak terjadi turbulensi angin di sekitar batubara. Hal ini akan mengurangi tingkat oksidasi yang terjadi terhadap timbunan batubara.

Pada *Crusher Coal* sudut kemiringan timbunan batubara yaitu sebesar $48,01^\circ$. Pada saat batubara dicurahkan dari *chute*, maka terbentuklah *live pile*. *Live pile* ini harus disebar dengan menggunakan *bulldozer* agar tumpukan batubara tidak terkonsentrasi hanya pada satu tempat. Penyebaran ini dilakukan oleh *bulldozer* D 155 sesuai dengan luas permukaan rata pada *active pile* di atas timbunan. Selain dengan menyebarkan pada lantai *active pile*, batubara juga disebar dengan cara didorong pada tiap sisi miringnya. Hal ini otomatis menyebabkan batubara yang jatuh ke dasar pada sisi miring dan memperluas lantai dasar *active pile*. Bertambahnya luas permukaan dasar *active pile* dan tinggi timbunan yang tetap, mengakibatkan sudut timbunan menjadi lebih landai.

Pada sisi barat timbunan, terdapat jalan yang digunakan *bulldozer* untuk menuju ke atas timbunan, kemiringan sudut pada jalan ini sekitar 25° . Dengan sudut kemiringan timbunan tersebut maka memudahkan *bulldozer* untuk menaiki timbunan melakukan pemadatan pada bagian atas timbunan. Selain itu dapat memudahkan *bulldozer* untuk melakukan penyebaran batubara. Dengan dilakukannya pemadatan maka dapat mengurangi rongga pada timbunan batubara.

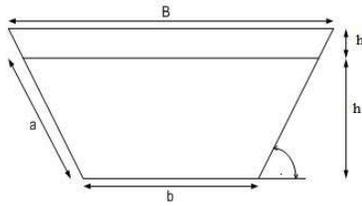
D. Sistem Penirisan

Sistem penirisan diperlukan untuk mengalirkan air dari rembesan timbunan batubara yang akhirnya dialirkan ke kolam pengendapan. Sistem penirisan yang terdapat pada intermediate *stockpile* kurang ditangani dengan baik (Gambar 2.4). Hal ini terlihat adanya batu-batuan, tumbuh-tumbuhan, dan batubara yang masuk ke dalam sistem penirisan. Apabila hal ini terus berlanjut dan tidak ditangani dengan baik maka terdapat kemungkinan aliran air yang mengalir pada sistem penirisan tidak dapat mengalir dengan lancar terutama apabila terjadi hujan lebat. Sebaiknya pemeliharaan sistem penirisan ini dilakukan secara berkala dan selalu dalam pengawasan terutama pada saat musim hujan. Bentuk lantai dasar *stockpile* dibuat agak cembung agar tidak terjadi penurunan lantai dasar jika dilakukan penimbunan. Hal ini akan berdampak pada air yang akan mengalir menuju paritan dari *stockpile* tersebut.



Gambar 2.4 Drainase Terbuka Pada Intermediate Stockpile^[4]

Sistem penirisan yang ada telah dirancang dengan baik. Namun dari hasil pengamatan, maka dapat diberikan usulan rancangan penirisan dengan usulan sistem penirisan berbentuk trapesium. Pemilihan bentuk penampang saluran terbuka didasarkan pada jenis tanah atau batuan dimana saluran tersebut akan dibuat, debit air yang akan dialirkan dan jenis konstruksi yang akan dibuat pada dinding maupun dasar saluran. Di samping itu, perlu dipertimbangkan juga alat berat yang akan digunakan dalam membuat saluran terbuka tersebut. Bentuk saluran yang sering digunakan dan umum dipakai adalah bentuk trapezium, karena jika dibandingkan dengan bentuk lainnya (persegi, segitiga, dan serengah lingkaran), bentuk trapezium lebih mudah dalam pembuatannya, murah, efisien dan mudah dalam perawatannya serta stabilitas kemiringan dindingnya dapat disesuaikan menurut keadaan tanah yang digunakan untuk saluran tersebut. Adapun dimensi sistem penirisan yang akan diusulkan adalah sebagai berikut :



Gambar 2.5. Dimensi Paritan Untuk Sistem Penirisan Stockpile^[5]

Dimensi sistem penirisan (paritan) pada *intermediate stockpile* yaitu:

- Panjang sisi luaran (a) = 0,4 m
- Lebar dasar saluran (b) = 0,6 m
- Lebar permukaan (B) = 1,7 m
- Tinggi jagaan (h') = 0.1 m
- Tinggi basah (h) = 0,5 m

E. Penimbunan dan Pengiriman Batubara

Penimbunan dan pengiriman batubara perlu dilakukan dengan sistem yang baik agar tidak terjadi batubara yang ditimbun terlalu lama. Pada *stockpile* III penimbunan batubara dilakukan menggunakan *belt conveyor* sedangkan pengiriman batubara menggunakan *vibrating hopper feeder* (VHF). Untuk memudahkan pemasukan batubara melalui VHF, maka batubara didorong menggunakan *bulldozer* melalui sebuah *chute* yang dibawahnya terdapat VHF. Kegiatan penimbunan dan pengiriman batubara yang dilakukan pada *stockpile* III ini tidak dilakukan dengan baik yaitu tidak sesuai dengan sistem FIFO (*First In First Out*). Hal ini terjadi karena ketika dilakukan pengiriman batubara yang berada di atas *chute* habis, maka *bulldozer* akan mendorong batubara yang baru tertimbun paling atas ke arah *chute*. Sehingga pada timbunan batubara bagian bawah yang telah lama tertimbun ada kemungkinan dapat terjadi gejala swabakar. Untuk itu maka perlu dilakukan pemadatan pada bagian sisi miring timbunan batubara bagian bawah. Selain itu dapat diusahakan dalam memasukkan batubara pada *chute* agar dilakukan pada batubara yang pertama kali ditimbun sehingga sistem FIFO dapat diterapkan dengan baik.

3. Simpulan

Berdasarkan hasil kajian dari pembahasan pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan perhitungan, didapat disain Crusher Coal stockpile dengan dimensi lantai bawah 105 m x 231 m, tinggi 15 m dan sudut kemiringan 48,010, diharapkan gejala swabakar akan dapat diminimalisir dengan mengurangi efek angin pada sisi miring timbunan, tonase optimal yang dapat ditampung pada Crusher Coal, ROM Stockpile, dan pelabuhan Jetty adalah 282.185,306 ton, 358.800 ton dan 561.600 ton.
2. Dimensi sistem penirisan (paritan) pada Crusher Coal yaitu:
 - Panjang sisi luaran (a) = 0,4 m
 - Lebar dasar saluran (b) = 0,6 m
 - Lebar permukaan (B) = 1,7 m
 - Tinggi jagaan (h') = 0.1 m
 - Tinggi basah (h) = 0,5 m
3. Penerapan sistem FIFO (First In First Out) yang kurang berjalan dengan baik pada *intermediate stockpile* , karena batubara yang dikirim melalui VHF adalah batubara yang ditumpuk pada bagian atas. Selama tahun 2012 terjadi ketidakseimbangan antara batubara yang ditimbun (5.382,78 ton/hari) lebih besar daripada yang di bongkar (4.878,81 ton/hari), kemudian pada musim hujan masih terdapat genangan air disekitar stockpile, ini dikarenakan kurangnya perawatan landasan stockpile dan perawatan paritan sehingga bisa mengakibatkan timbulnya genangan air asam, jika produksi dari front penambangan meningkat, tetapi tidak diiringi dengan kenaikan pengiriman, maka sebagian batubara akan masuk ke pelabuhan jetty.
4. Upaya pencegahan dalam mengatasi gejala swabakar adalah dengan menyemprotkan larutan kimia yakni larutan P.I.C 103 pada batubara ketika proses peremukan (*Crushing Coal*) sedangkan apabila sudah terjadi gejala swabakar maka penanggulangannya adalah dengan memadatkan batubara dalam

tumpukan berlapis atau membongkarnya terlebih dulu untuk menguapkan oksidasi yang berlangsung kemudian menimbunnya kembali di tempat semula dengan alat excavator Komatsu PC 400 Lc.

Daftar Pustaka

- [1]. Anne M Carpenter, 1999.*Management Of Coal Stockpiles*, IEA Coal Research.
- [2]. PERHAPI, 2011.*PROSIDING FOCUS GROUP DISCUSSION DAN SEMINAR NILAI TAMBAH BATUBARA - Teknologi Upgrading Batubara Peringkat Rendah Indonesia*: Jakarta.
- [3]. Riyanto, Asril dkk, 2008. *Ensiklopedia Batubara*, Bandung: Puslitbang tekMIRA.
- [4]. Muchjidin, 2006.*Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*, Bandung: ITB
- [5]. Hartman H. L., 1987.*Introductory Mining Engineering*, A Wiley Interscience Publication, New York.
- [6]. *Borneo Barometer Magazine, Edisi 11 Oktober-November 2012*. Jakarta: PT Borneo Barometer 99.