

Optimalisasi Produksi Batubara dengan Meminimalisir Coal Loose pada Area Pit Penambangan di PT. Artamulia Tatapratama

Cici Wulandari^{1*}, Adree Octova¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
*ciciwulandariori@gmail.com
adree@ft.unp.ac.id

Abstract. Coal Mining Activities at PT. Arta Mulia Tata Pratama is implementing an open pit system. Coal getting activity is one of the mining activities at PT. ATP. Before doing the activities, coal getting coal volume must be known first. It is for knowing how much the actual volume of coal is measured on the floor and roof on material that will be mined. The actual volume is 186.528.0 tons. while the planned plant of the company is 189.525.0 tons. This indicates that no fulfillment 2,997 tons of coal production targets in the month of January 2018. In coal extraction activities can be happen loose (lost / wasted) of coal material. cleaning on the coal floor, coal damage, and slope mismatch. These factors must be assessed to see the contributions of the waste of coal material and analyzed problems. It is aimed to get accurate data and increase the recovery. This method uses the fishbone method that aims to analyze the problems in the causal factors of coal loose. it is found that the loose contribution of coal loose on the clean floor coal is 890,786tons, loose contribution to coal damage is 89.86 tons, and coal loose contribution to slope is 1.824,615tons.

Keywords: coal loose, cleaning floor, coal damage , slopes, fishbone

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil batubara terbesar di Asia Tenggara. Oleh karena itu, untuk menghasilkan batubara yang baik dalam melakukan suatu kegiatan penambangan diperlukan suatu perencanaan yang tepat. Pada dasarnya dikenal dua cara penambangan batubara yang sering dilakukan yaitu *surface mining* dan *underground mining*. *Surface Mining* adalah sistem penambangan yang seluruh kegiatannya dilakukan di atas atau relatif dekat dengan permukaan bumi dan tempat kerjanya berhubungan langsung dengan atmosfer atau udara luar. Proses pengambilan batubara merupakan salah satu faktor terbesar terjadinya kehilangan material batubara oleh karena itu perlu dilakukannya perbaikan (*improvement*) setiap kegiatan pengambilan batubara^[1].

Batubara adalah berupa sedimen organik bahan bakar hidrokarbon padat yang terbentuk dari tumbuh-tumbuhan yang telah mengalami pembusukan secara biokimia, kimia dan fisika dalam kondisi bebas oksigen yang berlangsung pada tekanan serta

temperatur tertentu pada kurun waktu yang sangat lama^[2].

Sedangkan pada proses pembatubaraan (*coalification*), terjadi proses diagenesis dari komponen-komponen organik yang terdapat pada gambut. Peristiwa diagenesis ini menyebabkan naiknya temperatur dalam gambut itu. Dengan semakin tebalnya timbunan tanah yang terbawa air, yang menimbun material gambut tersebut, terjadi pula peningkatan tekanan. Kombinasi dari adanya proses biokimia, proses kimia, dan proses fisika, yakni berupa tekanan oleh material penutup gambut itu, dalam jangka waktu geologi yang panjang, gambut akan berubah menjadi batubara. Akibat dari proses ini terjadi peningkatan persentase kandungan karbon (C), sedangkan kandungan hidrogen (H) dan oksigen (O) akan menjadi menurun, sehingga dihasilkan batubara dalam berbagai tingkat mutu^[3].

Seperti yang diketahui bahwa tidak mungkin akan diperoleh cadangan tertambang 100% dari cadangan *insitu*, dimana akan terjadi *dilution* sepanjang tahap penambangan sebelum mulai menghitung satu nilai cadangan tertambang maka, ada

2 (dua) faktor utama yang harus di kuantifikasi yaitu faktor pembatasan cadangan dan faktor *looses*^[4] yaitu faktor-faktor kehilangan cadangan akibat tingkat keyakinan geologi maupun akibat teknis penambangan.

Peta topografi adalah peta yang menyajikan unsur-unsur alam asli dan unsur-unsur buatan manusia diatas permukaan bumi. Unsur-unsur alam tersebut diusahakan diperlihatkan pada posisi yang sebenarnya. Pengukuran melalui titik kontrol menguraikan cara-cara penempatan titik kontrol yang dibutuhkan untuk pengukuran pemetaan topografi. Pemetaan topografi dibuat berdasarkan koordinat yang telah ditentukan pada pengukuran titik kontrol^[5].

Pemetaan topografi merupakan suatu pekerjaan yang memperlihatkan bentuk *planimetris* permukaan bumi, bentuk diukur dan hasilnya digambarkan diatas kertas dengan simbol- simbol peta pada skala tertentu yang hasilnya berupa peta topografi. Peta topografi mempunyai ciri khas yang dibuat dengan teliti (secara geometris dan georeferensi) dan penomorannya berseri, standart. Peta topografi mempunyai peta dasar (base map) yang berarti kerangka dasar (geometris /georeferensi) bagi pembuatan peta – peta lain^[6].

Klasifikasi Sumber Daya Mineral dan Cadangan adalah suatu proses pengumpulan, penyaringan serta pengolahan data dan informasi dari suatu endapan mineral untuk memperoleh gambaran yang ringkas mengenai endapan itu berdasarkan kriteria keyakinan geologi dan kelayakan tambang^[7].

Fishbone diagram akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi brainstorming. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi brainstorming^[8].

PT Artamulia Tatapratama (PT. ATP) merupakan perusahaan *mining contractor* yang berdiri pada tanggal 12 Mei 1997, yang memiliki kerjasama operasional pertambangan dengan PT. Kuansing Inti Makmur (PT. KIM) sebagai pemilik lokasi penambangan batubara yang berlokasi di Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi dengan metode *surface mining*. Kegiatan penambangan yang dilakukan yaitu di area *PIT Central*, Timur dan Barat. Sebagai *mining contractor* kegiatan penambangan yang dilakukan di PT. ATP adalah kegiatan pengupasan *Overburden* dan Pengambilan batubara (*Coal Getting*), akan tetapi didalam kegiatan pengambilan batubara dapat dilihat terjadinya *loose* (hilang/terbuang) material batubara. Ada beberapa faktor mempengaruhi kegiatan pengambilan batubara salah satunya banyak terjadi *looses* material batubara yang dikarenakan *floor* penambangan yang tidak bersih, banyak nya pengotor yang terbawa saat pengambilan material batubara,

interburden yang tebal, ketidaksesuaian pemilihan peralatan mekanis dalam pengambilan dan pengangkutan material batubara, terkontaminasi nya material batubara oleh lumpur dan air sehingga material tersebut tidak dapat dimanfaatkan lagi, tidak sesuai nya kemiringan *single slop* yang direncanakan perusahaan dengan yang aktual yang terjadi di lapangan.

Berdasarkan peninjauan volume *floor* dan *roof* batubara di PT. ATP pada bulan januari 2018 total volume sebesar 186.528.0 ton. Diketahui bahwa data rencana produksi batubara di PT. ATP pada bulan januari 2018 yaitu sebesar 189.525.0 ton. Hal ini mengindikasikan tidak terpenuhinya target produksi batubara sebanyak 2.997 ton pada bulan januari 2018. Tentunya hal ini tidak diharapkan oleh perusahaan karena akan menyebabkan kerugian pada perusahaan (*PT. Artamulia Tatapratama*).

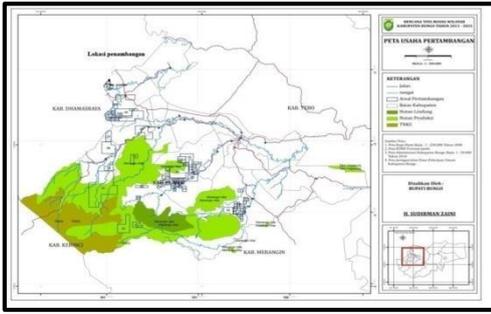
Faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya target produksi batubara terjadinya *loose* dapat dilihat dalam pengambilan batubara (*coal getting*), proses kegiatan *cleaning* antara *floor* dengan *interburden* batubara dan merembesnya air di *front* pada saat pengambilan material batubara, sehingga terkontaminasi nya material tersebut, dan tidak sesuai nya *single slop* yang direncanakan dengan aktual yang terjadi di lapangan, sehingga masih banyak batubara yang tidak terambil. Dari faktor hambatan tersebut akan berdampak terhadap berkurangnya produksi batubara yang telah direncanakan perusahaan.

Berdasarkan penjelasan di atas perlu dilakukan pengkajian teknis kegiatan pengambilan material batubara yang efektif untuk mengatasi permasalahan yang menyebabkan produksi di PT. ATP tidak terpenuhi. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir *coal loose* pada proses pengambilan batubara, agar terpenuhinya target produksi dan optimallisasi *recovery*.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi operasional PT. Artamulia Tatapratama terletak di Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo Provinsi Jambi. Secara geografis lokasi penambangan PT. Artamulia Tatapratama terletak antara koordinat $101^{\circ}42'58''\text{BT}-101^{\circ}45'3''\text{BT}$ dan $01^{\circ}24'15''\text{LS}-01^{\circ}25'0''\text{LS}$.

Lokasi operasional PT. Artamulia Tatapratama dapat ditempuh dari Kota Padang melalui Jalan Lintas Sumatra selama 7 jam menggunakan transportasi darat dengan jarak ± 260 km, dan dilanjutkan dengan perjalanan darat selama 30 menit menuju lokasi penambangan PT. Kuansing Inti Makmur. Lokasi proyek penambangan bisa dicapai dengan sarana perhubungan darat, bila melalui KM 44 berjarak $\pm 18,5$ Km dan bila melewati Simpang 4 Rantau Ikil berjarak ± 10 km dengan waktu tempuh sekitar 20 menit.



Gambar 1. Peta kesampaian daerah

3 . Metode Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan. Penelitian terapan (*applied research*) dilakukan berkenaan dengan kenyataan-kenyataan praktis, penerapan, dan pengembangan ilmu pengetahuan yang dihasilkan oleh penelitian dasar dalam kehidupan nyata. Penelitian terapan berfungsi untuk mencari solusi tentang masalah-masalah tertentu.

Tujuan utama penelitian terapan adalah pemecahan masalah sehingga hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia baik secara individu atau kelompok maupun untuk keperluan industri atau politik dan bukan untuk wawasan keilmuan semata^[9]. Dengan kata lain penelitian terapan adalah satu jenis penelitian yang hasilnya dapat langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi. Adapun data yang akan ditampilkan pada skripsi ini adalah data kuantitatif.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan beberapa cara pengumpulan informasi atau data, yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dan pemahaman mengenai objek yang menjadi fokus penelitian. Dalam memperoleh informasi^[10]

3.2.1 Pengambilan Data Primer

Data yang diperlukan pada penelitian ini berupa data primer yang terdiri dari data survey *roof*, *floor* batubara, survey tumpukan batubara yang terkontaminasi (*coal damage*), data kemiringan (*slope*) pada lereng.

3.2.2 Pengambilan Data Sekunder

Data Sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pemilik data, misalnya lewat dokumen.

Adapun data sekunder untuk mendukung kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut, Curah hujan, Peta layout batubara, *Plan* produksi *coal getting* bulan Januari 2018, Produksi aktual Januari 2018

3.3 Tahap Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilaksanakan dengan metode *observasi* lapangan untuk pengambilan data *primer* sedangkan data *sekunder* diperoleh melalui perusahaan yang terdiri dari: plan perusahaan, peta stuasi dan data tonase batubara.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan area *pit* dan *seam* berapa yang akan dilakukan pengukuran, setelah di tentukan lokasi dan pengukuran *roof* dan *floor* batubara telah dilakukan, ambil data mentah pada total station dan download data yang dilakukan pada pengukuran tersebut, olah data dengan menggunakan software tambang (*minescape*) dan di dapatkan volume material batubara di PTATP. setelah didapatkan volume actual dilapangan dibandingkan dengan volume yang di planning kan oleh perusahaan, jika mengalami ketidak samaan antar data, analisa penyebab ketidak samaan data tersebut, setelah data data actual tersebut di peroleh kemudian analisa untuk mendapatkan pengaruh dan berapa kontribusi *coal loose* pada *cleaning floor* batubara dan *coal damage* dan kemiringan (*slope*) pada lereng .

3.4 Tahap Analisis Data

Metode analisis data adalah suatu metode yang digunakan untuk mengolah hasil penelitian guna memperoleh kesimpulan. dalam penelitian ini analisis digunakan untuk mengetahui variabel variabel yang mempengaruhi *coal loose* terhadap *recovery* yaitu pada perilaku kegiatan *coal getting* dan di analisis menggunakan *software* pertambangan serta melakukan perhitungan untuk mengetahui berapa kontribusi batubara yang terbuang setiap faktor *coal loose*.

Maka dari data tersebut akan dilakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

3.4.1 *Cleaning* pada *floor* batubara

Pengambilan data oleh tim *survey* PT.ATP data *floor* dan *roof* batubara ,Input data tersebut dengan menggunakan *software minescape*. didapatkan volume , luasan area , *top elevation*, *bottom elevation* ,Tentukan berapa kontribusi *coal loose* pada proses *cleaning floor* batubara.

3.4.2. *Coal damage*

Pengambilan data oleh tim *survey* pada tumpukan *coal damage* untuk mengetahui volume pada *coal damage* tersebut, Pengukuran luasan *boundary* pada area terjadi nya *coal damage*, Input data tersebut ke dalam *software minescape*, Mengetahui *Thickness estimasi* pada *coal damage* , Tentukan berapa kontribusi *coal loose* pada *coal damage*.

3.4.3 Kemiringan (*slope*) pada *desain* dan *actual* yang tidak sesuai.

Pengambilan data *survey* pada kemiringan (*slope*) dengan cara patok *local* (koordinat yang dibuat sendiri) pada *crest* dan *tou* pada *slope* , *Input* data tersebut kedalam *software minescape* di dapat kan kemiringan *actual*, Bandingkan kemiringan pada *plan* dan *actual* dan di dapat perselisihan Dan hitung berapa volume yang berada pada perselisihan tersebut.

3.4.4 Merencanakan *improvement*

3.4.5 Mendapatkan kesimpulan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Coal getting

Kegiatan penambangan yang dilakukan di PT ATP salah satunya adalah pengambilan material batubara (*coal getting*). Batubara di PT ATP terdiri atas tiga lapisan, diantaranya *seam* 100, 200, dan 300. *Seam* 100 memiliki ketebalan 1,2 m diantaranya pada *layer* 1 (0,5 m) dan *layer* 2 (0,7 m), sementara pada *seam* 200 memiliki 2 *layer* yang masing-masing ketebalan yaitu *layer* 1 (1,5 m) dan *layer* 2 (0,8 m), sedangkan *seam* 300 memiliki ketebalan yaitu 6 m, *seam* 300 merupakan batubara yang menjadi prioritas di PT ATP karena memiliki ketebalan dan kalori yang lebih besar dari *seam* yang lain.

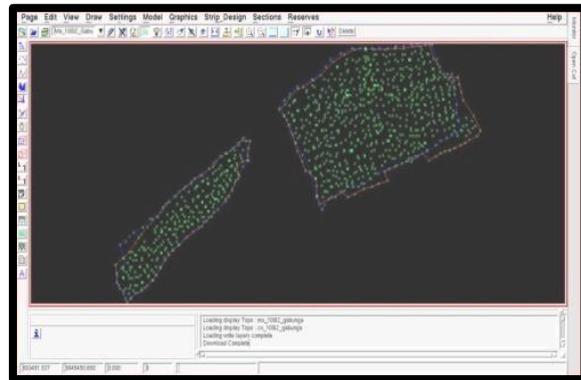
Pada kegiatan pengambilan batubara terdapat beberapa kendala yang menyebabkan target produksi tidak tercapai, diantaranya banyak terjadi kehilangan batubara (*coal loose*) pada saat kegiatan di lapangan. Berikut adalah bentuk lapisan batubara masing – masing *seam* pada gambar 2.



Gambar 2. Lapisan BatuBara

Sebelum melakukan *coal getting* peneliti harus mengetahui lokasi area dimana akan dilakukan pengukuran volume batubara, di PT.ATP untuk

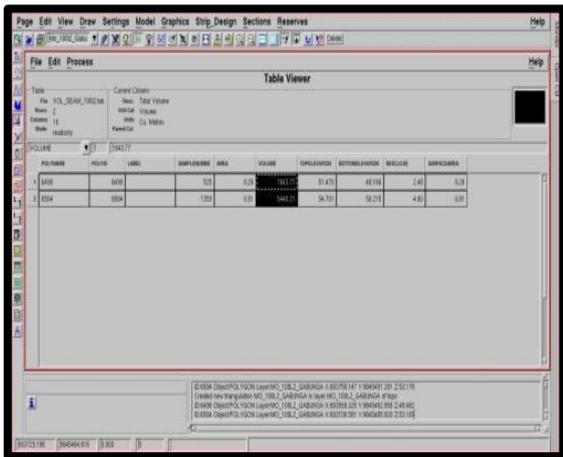
menentukan volume dilakukan pengukuran oleh tim *survey* setelah itu di olah dengan menggunakan *software* tambang.



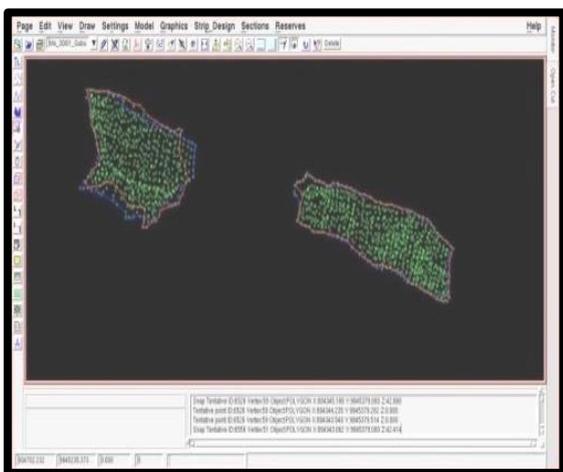
Gambar 3. Bentuk endapan batubara seam 100. Melalui *software* tambang tersebut kita dapat menampilkan bentuk endapan batubara seperti dilihat pada gambar 12. Hasil endapan batubara pada seam 100 ini merupakan data *survey* yang diolah dengan menggunakan *software* tambang untuk bulan januari 2018 , dan merupakan hasil dari gabungan data *roof* dan *floor*. Setelah bentuk endapan *roof* dan *floor* ditampilkan pada *software* tambang langkah selanjutnya yang kita lakukan adalah menghitung volume endapannya. Dapat dilihat pada gambar 13 hasil hitungan volume batubara pada seam 100, begitu juga pada seam 200 dan seam 300 dapat dilihat bentuk endapan dan volumenya (pada gambar 15,16, 17)

POLYNAME	POLY NO	LABEL	DIMENSION	AREA	VOLUME	SPESIFIKASI	BENTUK/LOKASI	BENTUK/AREA
1	100	100	0,25	1817,40	45463	45463	1,70	0,25
2	200	200	0,75	1104	82848	82848	4,50	0,75

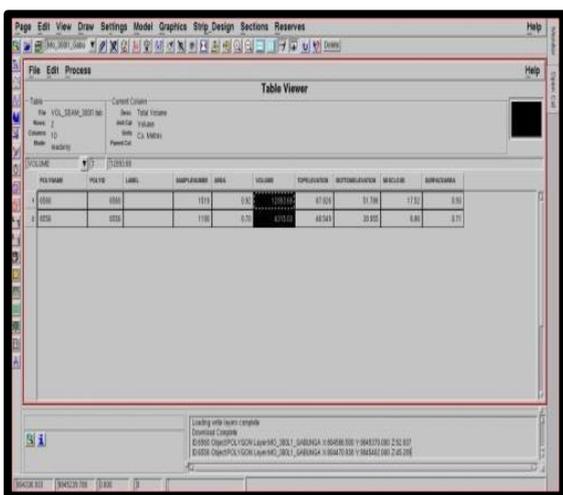
Gambar 4. Bentuk endapan batubara seam 200



Gambar.5 Volume batubara seam 200



Gambar 6.. Bentuk endapan batubara seam 300



Gambar 7. Volume seam 300

Sehingga di dapatkan total volume batubara pada bulan januari sebanyak 189,525.0 ton .

4.1 Coal looses

Coal looses adalah terbuang nya material batubara yang disebabkan pada kegiatan *coal getting*, sehingga mengakibatkan tidak tercapainya target produksi pada

area pit. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi coal loose yaitu:

4.1.1 Cleaning Floor

Masih tertinggal atau tidak terambil nya batubara pada saat *cleaning floor* batubara.



Gambar 8. Batasan *Cleaning Floor* Batubara



Gambar 9. Luasan area pada seam 200



Gambar 10. Tertinggalnya batubara saat *cleaning floor*

Coal loose disebabkan karena operator tidak mengikuti mekanisme pelaksanaan pada pengambilan batubara, dimana mekanisme yang diberlakukan ketinggalan material batubara sebesar 5 cm sementara secara actual didapatkan sebesar 12 cm, berarti ada 7 cm batubara yang terbuang. Jika ketebalan pada *cleaning* antara pengotor dengan material batubara sebanyak 5 cm yang awalnya 12 cm dengan luasan area yang sama maka:

$$\begin{aligned} \text{Luasan area} &= 7.003 \text{ m}^2 \\ \text{Ketebalan } \textit{cleaning} &= 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m} \\ \text{Density loose} &= 1,06 \text{ ton/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume } \textit{Cleaning} &= \text{Luasan area} \times \text{ketebalan } \textit{cleaning} \times \text{density loose} \\ &= 7003 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 1,06 \text{ ton/m}^3 \\ &= 371,159 \text{ ton} \end{aligned}$$

371,159 ton batubara yang mestinya terbuang, sementara yang terjadi di *actual* :

$$\begin{aligned} \text{Volume } \textit{Cleaning} \text{ Aktual} &= \text{Luasan area} \times \text{ketebalan } \textit{cleaning} \times \text{density loose} \\ &= 7003 \text{ m}^2 \times 0,12 \text{ m} \times 1,06 \text{ ton/m}^3 \\ &= 890,786 \text{ ton} \end{aligned} \quad (5)$$

Pada proses *cleaning* pada *floor* batubara, batubara yang terbuang sebanyak 890,786 ton. Sehingga perbedaan volume *cleaning actual* terhadap *plan* adalah $890,786 \text{ ton} - 371,159 \text{ ton} = 519,627 \text{ ton}$. Perbedaan inilah yang menjadi salah satu faktor tidak tercapainya target produksi.

4.1.2 Coal Damage

Terkontaminasinya material batubara (*coal damage*) yang dikarenakan merembesnya air dan bercampur lumpur sehingga material batu bara tidak dapat di manfaatkan lagi. *coal damage* ini sangat tidak diharapkan oleh pihak PT.ATP karena masalah ini sangat merugikan PT.ATP karena perhitungan volume material batu bara yang tercampur oleh air dan lumpur ini di hitung batubara semua.



Gambar 11. Lumpur yang merembes di front batubara



Gambar 12. Air yang menggenangi area *front*

bahwa banyaknya air yang merembes ke area *front* penambangan batubara itu disebabkan karena tidak adanya *sub bench* yang bisa mengalihkan arah air dan *dewatering* yang tidak maksimal.

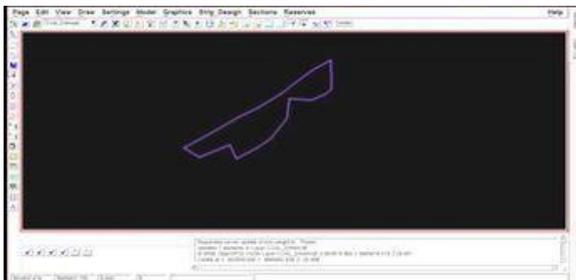


Gambar 13. Pengukuran volume *coal damage*

Tabel 1. Data koordinat *coal damage*

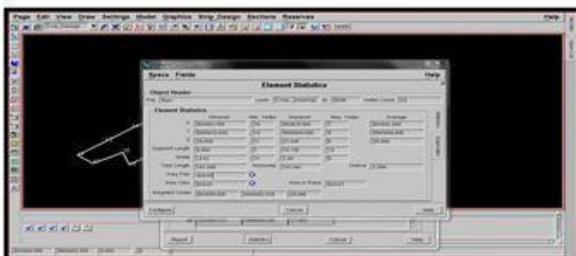
point	X	Y	z
430	803628,502	9845466,386	26,996
431	803628,237	9845473,839	27,225
432	80362,841	9845480,128	27,195
433	803620,824	9845475,974	26,865
434	803613,294	9845470,441	26,808
435	803606,396	984546,357	27,046
436	80359,626	984545,674	26,831
437	80357,553	9845284,061	29,279
438	803587,857	9845452,665	26,835
439	803576,126	9845445,749	26,901
440	803563,742	984543,761	26,889
441	803570,632	9845434,497	26,961
442	803583,942	9845440,062	26,877
443	803586,818	9845433,126	26,927
444	803691,569	9845348,874	29,201
445	803595,822	9845438,035	26,963
446	803601,902	9845443,439	27,038
447	803609,007	9845451,555	27,046
448	803610,143	9845461,584	27,134
449	803619,892	9845461,363	27,22
450	80362,606	9845464,422	27,245

Setelah batubara terkontaminasi oleh air dan lumpur, batubara tersebut dikumpulkan dan diukur dengan menggunakan alat-alat *survey* dan dilakukan pengukuran tumpukan serta luasan *boundary* dapat dilihat pada gambar 14.



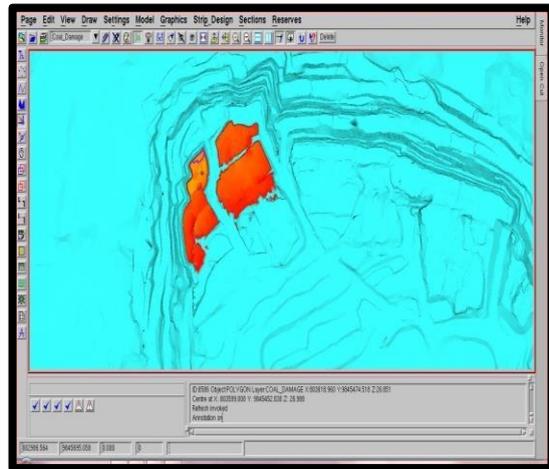
Gambar 14. *Boundary coal damage*

Setelah data pengukuran *coal damage* didapat langsung diolah dengan menggunakan *software* tambang, guna untuk menampilkan *boundary coal damage* dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Volume *coal damage*

Setelah bentuk *boundary* telah kita ketahui maka kita bisa mengetahui volume dan luasan *boundary coal damage* seperti pada gambar 16.



Gambar 16. *Triangel coal damage*

Kontribusi colal loose pada *Coal damage* ini ditentukan dengan cara:

Luasan *boundary* × thikness estimasi loose × density looses

$$\begin{aligned} \text{Tonase} &= 0,091 \text{ ha} \times 0,05 \text{ m} \times 1,06 \\ &= 910\text{m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 1,06 \\ &= 48,23 \text{ ton} \end{aligned}$$

Ini terjadi pada tanggal 27 januari 2018 sebnjak 48, 23 ton batubara terkontaminasi dan tidak dapat dimanfaatkan lagi.

Luasan *boundary* × thikness estimasi loose × density loose+tumpukan volume

$$\begin{aligned} \text{Tonase} &= 0,026 \text{ ha} \times 0,05 \text{ m} \times 1,06 + 27,85 \\ &= 260\text{m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 1,06 + 27,85 \\ &= 41,63 \text{ ton} \end{aligned} \quad (5)$$

Pada tanggal 29 januari 2018 sebanyak 41.63 ton batubara terkontaminasi

Total *coal damage* pada bulan januari ialah sebnjak 89.86 ton

4.1.3 Kemiringan (*Slope*)

Tidak sesuai nya kemiringan (*slope*) pada pengambilan material batubara sehingga batubara tidak dapat terambil

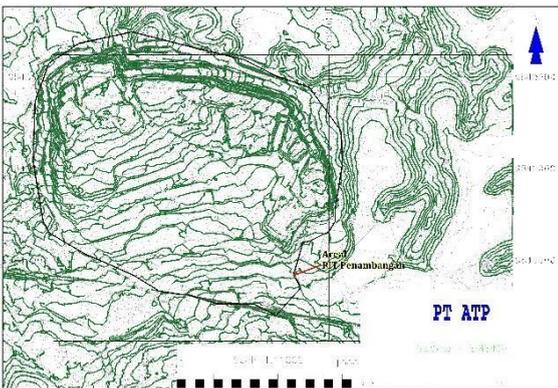


Gambar 17. Tidak sesuainya Kemiringan pada lereng batubara

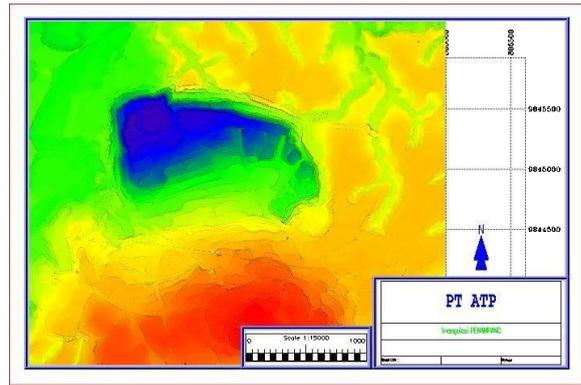


Gambar 18. Pengukuran sudut kemiringan batubara

Terlihat pada gambar 18 sudut lereng tidak mengikuti pada sudut sebelumnya dimana yang telah ditentukan oleh perusahaan sudut *slope* 60° , sementara yang terjadi dilapangan sudut lereng tersebut 43° ada 17 perselisihan antara *actual* dengan *plant* perusahaan.



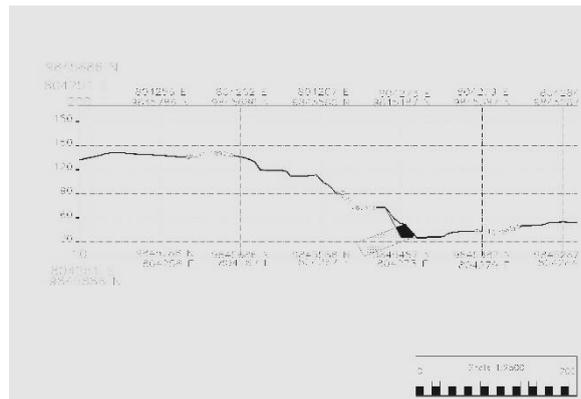
Gambar 19. Boundary pit area penambangan



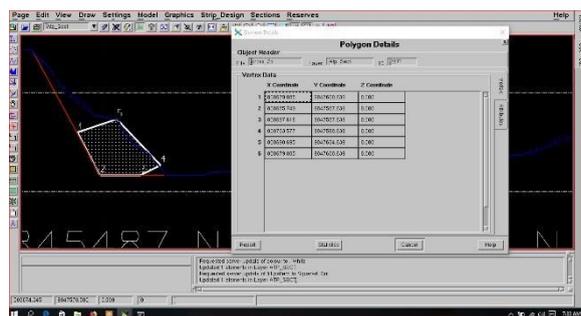
Gambar 20. Triangel Penampang



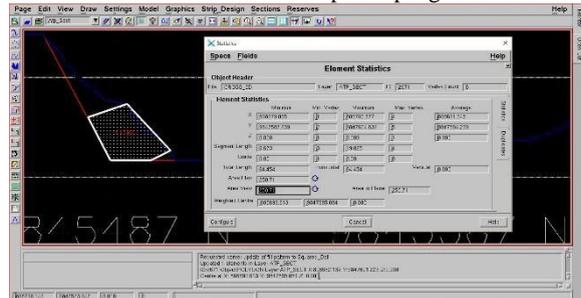
Gambar 21. Garis penampang tampak atas



Gambar 22. Section Penampang



Gambar 23. Koordinat section penampang



Gambar 24. Luas section penampang

Setelah dilakukan pengukuran pada *slope* tersebut diolah dengan menggunakan *software* tambang sehingga didapatkanlah bentuk perselisihan antara sudut 60° dengan 43° , luas bidang = $250,71 \text{ m}^2$, tinggi = 5 m density batubara = $1,3 \text{ ton/m}^3$.

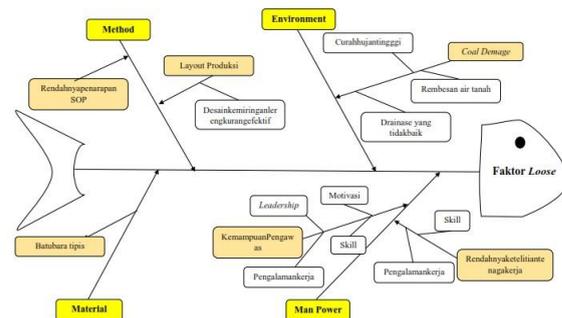
Tonase = luas bidang x tinggi x density batu

4.1.4 Mekanisme Pengambilan *coal getting*

1. Memastikan lokasi pengambilan batubara sudah sesuai dengan rencana dan kualitasnya
2. Memastikan lokasi alternative pengambilan batubara untuk digunakan sebagai cadangan apabila turun hujan, banjir, jalan licin dan dikoordinasikan dengan pit control
3. Memastikan bahwa alat yang digunakan untuk untuk *coal getting* sudah benar-benar bersih agar batubara tidak terkontaminasi
4. Memastikan sisi dinding penggalian batubara tidak ada bahaya longsor
5. Memeriksa kesiapan pompa di sump apabila lokasi batubara mempunyai kemungkinan di pengaruhi oleh air sump, air hujan dan air limpasan
6. Memeriksa kesiapan *water truck*, untuk melakukan penyiraman sebagai antisipasi cuaca panas yang berpotensi yang mengakibatkan debu dilokasi penggalian batubara
7. Melakukan cleaningan batubara dengan menggunakan exavatornulang dengan menggunakan cutting edge
8. Fine coal, dirty coal, sampah atau material hasil coal cleaning harus diangkutke disposal atau tempat yang ditentukan oleh pit geologist sebelum dimulai penggalian untuk menghindari kontaminasi
9. Pit geologist memastaiakn roof batubara yang telah dilakukan cleaningan sudah bersih dari silusi
10. Memastikan bahwa telah dilakukan pengukuran oleh mine survey terhadap roof batubara yang sudah dilakukan cleaningan sebelum dilakukan penggalian
11. Prioritas penggalian searah dengan kemiringan batubara floor-nya
12. Batas penggalian batubara atau elevasi harus selalu dikontrol oleh pit geologist
13. Permukaan loding point dibentuk sesuai arah penggalian yang sudah ditentukan
14. Daerah yang ada sisipan (parting) harus dikerjakan pada siang hari untuk menghindari kontaminasi dn daerah tersebut harus diberi tanda
15. Hasil penggalian mempunyai ukuran $20 \text{ mm s/d} - 300 \text{ mm}$
16. Dilakukan pemeriksaan bagian atas hasil galian oleh pit geologist ,bila terjadi kontaminasi maka kegiatan akan dihentikan sementara untuk melakukan perbaikan terhadap yang terkontaminasi
17. Jika galian batubara hasil ukurannya besar, maka harus dipecah sebelum di angkut ke alat angkut

18. Pit control akan menyisakan batubara di floor 5 cm , hal ini dikoordinasikan terlebih dahulu dengan pit geologist
19. Pit control dan pit geologis melakukan inspeksi daerah floor batubara dan dituangkan dalam formulir cheklist mine out (terlampir) kemudian dilakukan pengukuran oleh mine survey untuk batubara yang telah selesai dilakukan penggalian. Hasil pengukuran dituangkan dalam formulir berita acara mine out bulanan terlampir
20. Tidak diperkenankan melakukan mainstance atau perbaikan alat pada loading point kecuali unit tersebut tidak bisa bergerak. Hal ini di perbolehkan oleh tim geologist dan pit control.

4.1.5 Diagram *fishbone*



Gambar 25. Metode *Fishbone Coal Loose*

dapat dianalisis bahwa faktor-faktor penyebab terjadinya *coal loose* diantaranya:

1. **Metode**
Ada dua faktor yang menyebabkan terjadinya coal loose akibat metode yang diterapkan, diantaranya adalah rendahnya penerapan SOP, dan layout produksi aktual tidak sesuai dengan *plan* (kemiringan lereng yang tidak sesuai).
2. **Material**
Batubara yang ditambang memiliki ketebalan yang tipis sehingga menyulitkan dalam hal pengambilan batubara.
3. **Environment**
Ada beberapa hal yang mempengaruhi diantaranya curah hujan yang tinggi, rembesan airtanah, dan *drainase* yang tidak baik. Hal inilah yang menyebabkan *coal damage* terjadi.
4. **Man Power**
Diantaranya adalah kemampuan pengawasan serta rendahnya ketelitian tenaga kerja, seperti kurangnya skill pekerja, motivasi yang minim, serta pengalaman kerja yang belum maksimal
Dari keempat faktor tersebut yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah pengaruh *coal loose* yang disebabkan oleh *coal damage*, *cleaning floor* batubara, dan ketidaksesuaian *slope*.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:
 2. Faktor yang menyebabkan *coal loose* pada saat *coal getting* yakni *cleaning floor* batubara, *coal damage*, *single slope* yang tidak sesuai, yang dipengaruhi oleh manusia, metode, material dan lingkungan
 3. Kontribusi *coal loose* pada saat kegiatan *cleaning floor* batubara sebanyak 890,786 ton, Kontribusi *coal loose* yang di pengaruhi oleh *coal damage* sebanyak 89,86 ton, Kontribusi *coal loose* pada *single slope* sebanyak 370 lebih jelas lagi dan operator lebih di perhatikan lagi.
 4. Volume actual batubara pada bulan januari sebanyak 186,528 ton dan volume *plant* dari perusahaan sebanyak 189,525.0, *coal loose* sebanyak 2.997
 5. Improvement yang dilakukan dengan cara mengaplikasikan mekanisme pelaksanaan pengambilan batubara yang telah ditetapkan oleh perusahaan, penanganan dengan cepat adanya lumpur dan air yang akan menggenangi batubara yang menyebabkan terjadinya *coal demage*, mengikuti arah *slope* sebelumnya agar sesuai dengan plan perusahaan.
- [2] Kurniawan Riyandi, Rancangan Pit Muara Tiga Besar Selatan Unit Penambangan PT.Bukit Asam (Persero) **Vol. 9 no 3** (2015)
 - [3] Arif, Irwandi Batubara Indonesia . Bandung .ITB (2014)
 - [4] Suhala, Supriatna, A.Yusuf, Muta'alim, teknologi pertambangan di Indonesia . Institut Teknologi Bandung (2015)
 - [5] Komputer & Geosciences. Perhitungan dimensi topografi, Jakarta (2008)
 - [6] Simatupang dkk.Pengantar Pertambangan Indonesia, Asosiasi Pertambangan Indonesia. (1992)
 - [7] Vernon Toop dkk, Productivity In The Mining Industri. Produktifiti Commission Staff Working Paper, Desember. (2008)
 - [8] Rihardi, D . Fishbone Analysis. (2008)
 - [9] Sukardi, Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya. Jakarta: Bumi Aksara
 - [10] suryatono,s *good mining practice*, pengelolaan pertambangan yang baik dan benar, studi nusa, semarang. (2004)

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat penulis sampaikan yaitu sebagai berikut:

1. Dalam melakukan pengambilan batubara harus diperhatikan kondisi alat, operator dan mekanisme pelaksanaan *coal getting* yang berlaku .
2. Pada saat melakukan kegiatan *cleaning* di sarankan agar formen menandai batas *cleaning* yang di telah di tetapkan oleh perusahaan, untuk menghindari *coal damage* disarankan agar paritan di area *front* penambangan batubara agar lebih di lebarkan dan di dalam kan lagi upaya untuk pencegahan air dan lumpur meluap di front batubara tersebut.
3. Untuk upaya menghindari *single slope* yang tidak sesuai pada *plan* perusahaan di harapkan supervisor dan mine plan harus berkoordinasi lebih jelas dan operator lebih diperhatikan lagi.
4. *Formen* harus memperhatikan batas makan alat agar *highwall* terbentuk sesuai *desain*, *formen* harus selalu mengotrol alat yang bekerja pada sisi dinding.

Daftar Pustaka

- [1] Taufiqurrahman, R., Yulhendra, D., & Octova, A. (2015). Perbandingan Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Ordinary Kriging dan Metode Cross Section di PT. Nan Riang Jambi. Bina Tambang, 2(1).