



Analisis *Coal Recovery* dan *Coal Losses* pada Rangkaian Penambangan PIT X PT. Jembayan Muarabara Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur

Evita Endar Apriliana^{1*}, Windhu Nugroho², Henny Magdalena³, Shalaho Dyna Devy⁴,
Agus Winarno⁵

¹⁻⁵ Universitas Mulawarman, Indonesia

Jl. Sambaliung No 9

*Korespondensi penulis: evitaendar45@gmail.com

Abstract: In mining activities, there is often a discrepancy between the plan and the actual conditions in the field, this discrepancy was found after reconciliation at the end of the progress (month). From the mining activities carried out by PT. Jembayan Muarabara (JMB), coal roof floor data was obtained from the survey which was then used to find survey tonnage, model tonnage data and actual tonnage scales. Then from this data it can be used to obtain coal recovery, coal losses in coal cleaning, loading, and coal transportation. The results of the study obtained tonnage data from the survey of 26,201.50 tons, a model of 26,488.50 tons and an actual tonnage of 24,885.09 tons. From the data obtained, the coal recovery value at the research location was 94.98% with coal losses in coal cleaning activities of 4.52% or 1196.39 tons and in loading activities of 0.5% or 120.02 tons with a tonnage discrepancy between planning and actual in the field of 1603.41 tons.

Keywords: Coal Recovery, Coal Losses, Non Conformity.

Abstrak: Dalam kegiatan penambangan sering terjadi adanya ketidaksesuaian antara rencana dengan kondisi aktual di lapangan, ketidaksesuaian ini ditemukan setelah dilakukan rekonsiliasi di akhir progress (bulan). Dari kegiatan penambangan yang di lakukan PT.Jembayan Muarabara (JMB) didapatkan data *rooffloor* batubara dari *survey* yang kemudian digunakan untuk mencari tonase *survey*, data tonase model serta tonase aktual timbangan. Kemudian dari data tersebut bisa digunakan untuk memperoleh *coal recovery*, *coal losses* pada *cleaning* batubara, *loading*, serta pengangkutan batubara. Hasil penelitian didapatkan data tonase dari *survey* 26.201,50 ton, model sebesar 26.488,50 ton serta tonase aktual sebesar 24.885,09 ton. Dari data tersebut diperoleh nilai *coal recovery* pada lokasi penelitian yaitu 94,98 % dengan coal losses pada kegiatan *coal cleaning* yaitu 4,52% atau 1196,39 ton serta pada kegiatan *loading* yaitu 0,5 % atau 120,02 ton dengan besar tonase ketidaksesuaian antara perencanaan dan aktual di lapangan yaitu sebesar 1603,41 ton.

Kata kunci: Coal Recovery, Coal Losses, Ketidaksesuaian.

1. LATAR BELAKANG

Pada lokasi penelitian yaitu PT. JMB yang selanjutnya disebut dengan PT. JMB memiliki target ketercapaian produksi atau *coal recovery* sebesar 98%, namun sering terjadi ketidaktercapaian dalam target tersebut. Jika tidak diidentifikasi secara dini, ketidaksesuaian ini dapat terjadi berulang dan berlanjut setiap bulan, dan akan berpotensi menyebabkan kerugian antara lain tidak tercapainya target produksi perusahaan. Rekonsiliasi adalah pencocokan dua hal atau lebih yang mempunyai hubungan satu sama lain (Ramadanddy, 2021). rekonsiliasi merupakan pencocokan data yang mana pada penelitian kali ini peneliti melakukan pencocokan yaitu antara hasil *survey*, hasil permodelan, dan aktual di lapangan yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan perbedaan perolehan batubara dalam kegiatan penambangan.

Oleh karena itu, peneliti mengambil permasalahan ini yaitu untuk mengetahui jumlah ketidaksesuaian antara rencana penambangan yang didapatkan dari model geologi dengan data *survey* di lapangan serta realisasi aktual (timbangan), dari data tersebut penulis dapat mengetahui *coal recovery* dan *coal losses*.

2. KAJIAN TEORITIS

Menurut Arif (2014), batubara merupakan batuan karbonat yang berupa benda padat, rapuh, memiliki warna coklat tua hingga hitam, dapat terbakar, yang biasanya terjadi sebagai akibat dari perubahan tumbuhan secara kimia dan fisik. Batubara sendiri berasal dari tumbuhan yang telah mati yang tertimbun dalam cekungan dalam waktu yang sangat lama. Pemanfaatan batubara di Indonesia digunakan sebagai bahan bakar pembakaran yang lebih murah serta ekonomis daripada minyak bumi.

Menurut Mutia (2020), rekonsiliasi *desain* penambangan adalah pencocokan antara desain rencana penambangan dalam perencanaan tambang terhadap realisasi di lapangan. Dalam penelitian yang tersebut tidak tercapainya target produksi disebabkan karena adanya beberapa *fleet* yang kekurangan alat *dump truck* sehingga menyebabkan keserasian antara alat gali muat dan alat angkut tidak efektif dan efisien. Di samping itu jarak front penambangan juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian target produksi batubara dan pengupasan overburden. Akibat hal tersebut menyebabkan rekonsiliasi pada rencana tahapan penambangan pada bulan berikutnya, sehingga penentuan target produksi dan arah penambangan tidak sesuai dengan keadaan di lapangan.

Recovery penambangan yang optimal pada tambang terbuka berdasarkan Keputusan Menteri ESDM No. 1827/K30/MEM/2018 minimal 90 persen, mengacu pada hal tersebut dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{T_1}{T_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

R = *Coal Recovery (%)*

T₀ = Tonase *survey* batubara (ton)

T₁ = Tonase aktual tertambang (ton)

Setelah persentase *coal recovery* diperoleh, maka persentase *coal losses* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\%L = 100\% - R \quad (2)$$

Keterangan :

% L = Persentase *Coal Losses (%)*

R = *Coal Recovery (%)*

Pada kegiatan *coal cleaning* menggunakan *boundary* yang ada di aplikasi Ventyx *Minescape* 5.7 dengan menghitung luas area dikalikan dengan banyaknya lapisan batubara yang di-*cleaning*. Setelah itu dihitung menggunakan rumus :

$$LCc = A \times B \times C \quad (3)$$

Keterangan :

LCc = *Coal Losses* pada *coal cleaning* (ton)

A = Ketebalan lapisan *coal cleaning* (m)

B = Densitas batubara (ton/m³)

C = Luas area batubara tertambang (m²)

Menurut Saputra, dkk (2021) persentase *coal losses* pada *coal cleaning* bisa didapatkan dengan membandingkan jumlah *coal losses* pada *coal cleaning* dengan total tonase *survey* dikalikan dengan 100%, dapat dilihat pada rumus 2.4 sebagai berikut :

$$\%L = \frac{LCc}{T_0} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

%L = Persentase Coal Looses (%)

LCc = *Coal losses* pada *coal cleaning* (ton)

T0 = Tonase *survey* batubara (ton)

Pada area *front* penambangan (*coal getting*), *coal losses* dapat dihitung menggunakan rumus :

$$Lg = T_0 - T_1 - LCc \quad (5)$$

Keterangan :

Lg = *Coal Losses* pada *coal getting* (ton)

LCc = *Coal losses* pada *coal cleaning* (ton)

T0 = Tonase *survey* batubara (ton)

T1 = Tonase aktual tertambang (ton)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan PT. Jemayan Muarabara. jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian evaluasi dari segi survey, permodelan, dan aktual yang bertujuan untuk mencocokkan, menganalisis, memberikan solusi agar terjadinya kesesuaian antara perencanaan dan aktual guna memperoleh target produksi yang diharapkan. Data primer yang dibutuhkan Data tonase batubara *survey* yang diperoleh dari data *boundary roof floor*. Data sekunder yang dibutuhkan Data *roof floor* batubara yang diambil untuk memperoleh boundary dari batubara. Untuk data *roof* diperoleh dari pengukuran setelah *cleaning overburden* dan data *floor* didapatkan dari pengukuran setelah *mine out*. Pengambilan data dilakukan menggunakan alat

Total Station (TS). Data model geologi. Peta kemajuan tambang atau situasi dari *Mineplan*. Peta lokasi IUP operasi produksi PT. JMB. Tahap yang dilakukan dimulai dari tahap pra lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Coal Recovery*

Perhitungan Tonase Data yang diambil langsung yaitu pada bulan Juli 2023 dan disertai data bulan Mei dan Juni 2023 untuk pembanding. Berikut merupakan data tonase Batubara yang dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Data Tonase Batubara

No	Bulan	Seam	Model	Survey	Aktual	Recovery
			(ton)	(ton)	(ton)	
1	Mei	40	1.083,28	1.862,90	1.216,64	96,64%
2		41	10.379,86	19.347,90	19.378,86	
3		42	4.748,72	5.145,00	4.875,94	
			16.211,86	26.355,80	25.471,44	
4	Juni	40	4.552,35	6.064,00	5.871,92	91,17%
5		41	17.665,17	19.594,90	19.627,37	
6		42	21.331,04	27.605,50	23.063,14	
			43.548,56	53.264,40	48.562,43	
7	Juli	40	2.612,83	1.992,90	1.898,37	94,98%
8		41	12.146,97	13.003,90	12.328,96	
9		42	11.728,70	11.204,70	10.657,76	
			26.488,50	26.201,50	24.885,09	

Setelah dilakukan pengolahan data melalui *software Minex 6.3* dengan metode triangulasi didapatkan tonase *survey* (T_0) sebesar 26.201,50 ton. Tonase aktual yang tertambang didapatkan dari timbangan (T_1) yang didapatkan sebesar 24.885,9 ton. Dari data yang didapatkan sebelumnya, guna mengetahui besaran coal recovery dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{T_1}{T_0} \times 100\% \\ &= \frac{26.201,50}{24.885,9} \times 100\% \\ &= 94,98 \% \end{aligned}$$

Perhitungan *Coal Losses Kegiatan Cleaning*

Kegiatan *cleaning* batubara merupakan proses pembersihan batubara dari material-material pengotornya. Pentingnya dilakukan *cleaning* yaitu untuk menghasilkan batubara dengan kualitas yang baik. Pada PT. JMB sendiri dapat dihitung menggunakan pendekatan

ketebalan lapisan batubara yang ditinggalkan sebesar \pm 10 cm pada lapisan bawah/atas dikalikan dengan densitas batubara dimana menggunakan densitas 1,3 ton / m³ (B) serta dikalikan dengan luas area yang di cleaning. Untuk pendekatan ketebalan ini sendiri tergantung pada kualitas batubara tiap seam. Pada PT. JMB batubara *roof* dan *floor* ikut diambil dan dinamakan sebagai *spoil coal* yang disisihkan untuk bahan blending batubara sesuai dengan permintaan konsumen. Dalam perhitungan kali ini pada *cleaning* batubara *losses* terjadi pada tebal lapisan *coal cleaning* sebesar 0,1 m (A) dengan luasan 9.203 m² (C) yang diperoleh dari *software Minex 6.3*. Dari data yang telah didapatkan dapat dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan 2.3 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}LCc &= A \times B \times C \\&= 0,1 \times 1,3 \times 9203 \\&= 1.196,39 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.3 didapatkan *coal losses* pada *coal cleaning* sebesar 1196,39 ton. Maka persentase kehilangan (*losses*) batubara pada kegiatan *coal cleaning* diperoleh dari perhitungan rumus 2.4 yaitu

$$\begin{aligned}\%L &= \frac{LCc}{T0} \times 100\% \\&= \frac{1.196,39 \text{ ton}}{26.201,50 \text{ ton}} \times 100\% \\&= 4,57\%\end{aligned}$$

Jumlah *coal losses* pada *coal cleaning* didapatkan dengan membandingkan jumlah tonase dari *losses coal cleaning* dengan total tonase *survey* bulan Juli dikalikan 100% sehingga didapatkan nilai persentase *losses coal cleaning* sebesar 4,57 %.

Perhitungan Coal Losses Kegiatan Coal Getting

Pada kegiatan *coal getting* di PT. JMB menggunakan alat gali berupa PC 300. Kegiatan ini juga berpotensi terjadinya *coal losses* di area *front* penambangan. *Coal losses* pada *front* penambangan akibat dari kegiatan *coal getting* dapat dihitung dengan cara tonase *survey* (T0) yang diperoleh dari data model dengan tonase tertambang by timbangan (T1) yang diperoleh dari data tonase *survey* serta *coal losses* pada *coal cleaning* (LCc) yang sudah dihitung diatas. Dari data yang telah didapatkan dapat dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan 2.4 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}L &= T0 - T1 - LCc \\&= 26.201,50 \text{ ton} - 24.885,09 \text{ ton} - 1196,39 \text{ ton} \\&= 120,02 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.4 didapatkan *coal losses* pada *coal getting* sebesar 120,02 ton. Maka persentase kehilangan (*losses*) batubara pada kegiatan *coal getting* diperoleh dari perhitungan rumus 2.4 yaitu

$$\begin{aligned}\%Lg &= \frac{Lg}{T_0} \times 100\% \\ &= \frac{120,02 \text{ ton}}{26.201,50 \text{ ton}} \times 100\% \\ &= 0,46 \%\end{aligned}$$

Persentase dari *coal getting* diperoleh dengan membandingkan *coal losses coal getting* dengan total tonase *survey* bulan Juli dikalikan 100% sehingga didapatkan persentase kehilangan (*losses*) batubara pada kegiatan *coal getting* yang diperoleh yaitu 0,46%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dapat diketahui *coal recovery* pada lokasi penelitian yaitu 94,98 % dengan *coal losses* pada kegiatan *coal cleaning* yaitu 4,57% atau 1196,39 ton serta pada kegiatan *coal getting* yaitu 0,46 % atau 120,02 ton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing, mengarahkan serta memberi saran kepada penulis dalam penyusunan jurnal ini. Terima kasih juga kepada PT. Jembayan Muarabara yang telah mewadahi penulis selama melaksanakan penelitian serta kepada semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis disebutkan satu persatu.

DAFTAR REFERENSI

- AlQadrie, S. F. F., Syahrudin, Syafrianto, & Khalid, M. (2021). Analisa tingkat kehilangan batubara pada PT. KTC Coal Mining & Energy Jobsite PT. Berkah Bumi Persada di Desa Lemo I Kecamatan Tuweh Tengah Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 8(2).
- Arif, I. (2014). *Batubara Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Baruya, P. (2012). *Losses in the coal supply chain*. IEA Clean Coal Centre. <https://www.iea.org/publications>
- Celine, S. E. (2022). Rekonsiliasi perencanaan coal expose PIT 4 PT. Adimitra Baratama Nusantara subkontraktor PT. RPP Contractor Indonesia Kecamatan Sanga-sanga Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur (Skripsi, Universitas Mulawarman).
- Irfandi, A., Triantoro, A., & Melati, S. (2021). Analisis coal losses pada kegiatan penambangan di PIT Inul Middle Panel 3 PT. Kaltim Prima Coal. *Jurnal Himasapta*, 6(2).

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2019). *Petunjuk teknis pelaksanaan konservasi batubara dalam rangka pengendalian kehilangan dan dilusi pada kegiatan penambangan serta pengelolaan batubara kualitas rendah* (Kepdirjen SDKM No. 226.K/30/DJB/2019).
- Khoiriah, I. (2018). Analisis coal loses kegiatan penambangan di Blok 4 PT. Inti Bara Perdana, Kecamatan Taba Penanjung, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. *JP*, 2(2). <https://doi.org/10.31289/jp.v2i2>
- Macfarlane, A. S. (2013). Reconciliation along the mining value chain. *The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 113(9), 679–685.
- Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018). *Pedoman pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik* (KEPMEN ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018).
- Mutia, N., Mukiat, & Sudarmono, D. (2020). Evaluasi realisasi penambangan batubara terhadap rencana blok penambangan PT. Bukit Asam Tbk. *Jurnal Pertambangan FT Unsri*, 4(1).
- Musmualim, I., Eddy, & Suwardi, F. R. (2015). Rekonsiliasi penambangan antara rencana penambangan bulanan dengan realisasi di tambang swakelola B2 PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Universitas Sriwijaya.
- Notosiswoyo, S., Lilah, Syafrizal, Heriawan, M. N., & Widayat, A. H. (2005). *Diktat mata kuliah metode perhitungan cadangan TE-3232*. Institut Teknologi Batubara.
- Ramaddandy, D., & Zakri, R. S. (2021). Rekonsiliasi rencana sequence penambangan dengan realisasi di PIT X pada bulan Mei 2021 di PT. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*, 6(3).
- Ramdhani, B. B. (2021). Rekonsiliasi penambangan nikel laterit blok Keuno PIT B pada PT. Djava Berkah Mineral job site Bukit Makmur Istindo Nikeltama Desa Keuno, Kecamatan Petasia Timur, Kabupaten Morowali Utara, Provinsi Sulawesi Tengah (Skripsi, Universitas Sriwijaya).
- Saputra, A. R., Ningsih, Y. B., & Suwardi, F. R. (2021). Coal losses pada kegiatan penambangan batubara di PT. X Sumatera Selatan. *Jurnal Pertambangan FT Unsri*, 5(4).
- Speight, J. G. (2005). *Handbook of coal analysis*. United States: John Wiley & Sons.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). *SNI 5015:2019 – Pedoman pelaporan hasil eksplorasi, sumber daya dan cadangan batubara*.
- Suhairi, R. (2016). Evaluasi kemajuan tambang bulanan berdasarkan metode survey pada PT XYZ. Universitas Lambung Mangkurat.
- Sukandarrumidi. (2014). *Batubara dan gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Supriyatna, S., Rustandi, S., & Rustandi, E. (1995). *Peta geologi lembar Samarinda*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Syaifullah, A., & Nugroho, T. (2019). *Modul teori praktek peralatan survey*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.