

ANALISIS COAL LOSSES PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI PIT KUNGKILAN PT. LDA

ANALYSIS OF COAL LOSSES IN COAL MINING ACTIVITIES IN PIT KUNGKILAN PT. LDA

Adelia Waldetrudis Seuk, Yusuf Rumbino dan Ika Fitri Krisnasiwi

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

e-mail: adeliawaldetrudisseuk@gmail.com, yusufrumbino@staf.undana.ac.id dan

ikafitri_0102@yahoo.co.id

Abstrak

PT. LDA merupakan perusahaan tambang batubara yang memiliki izin usaha pertambangan (IUP) di bawah PT. BGG, dengan target produksi batubara tahun 2024 sebesar 1.500.000 MT dan target produksi pada bulan Oktober 2024 sebesar 247.052,10 MT. Kegiatan penambangan dilakukan secara tambang terbuka dengan metode *strip mining*, menggunakan kombinasi alat berat *excavator* dan *dump truck*. Pada bulan Oktober 2024, produksi batubara dari Pit Kungkilan berdasarkan data jembatan timbang mencapai 238.201,51 MT, sedangkan berdasarkan perhitungan *joint survey* metode *cut and fill* mencapai 266.204,36 MT. Dari data tersebut, *coal recovery* tercatat sebesar 89,5% dan *coal losses* sebesar 10,5% atau 28.002,85 MT. *Coal losses* tersebut disebabkan oleh tiga faktor utama. Pertama, pada kegiatan *coal cleaning* yang menggunakan *excavator non-flat bucket* (Hitachi ZX350H) dengan kapasitas *bucket* 1,38 m³ dan panjang kuku 0,35 m, yang menyebabkan batubara ikut terkeruk saat membersihkan material pengotor, sehingga mengakibatkan kerugian sebesar 17.960,87 MT (6,7%). Pada proses pemuatan di area *front*, sebagian batubara tumpah dari *vessel dump truck* dan terinjak ban, berubah menjadi *fine coal* atau debu, menyebabkan kerugian 6.140,56 MT (2,3%). Selama pengangkutan dari pit ke *stock ROM*, batubara tumpah di sepanjang jalan akibat kondisi jalan yang berlubang, tikungan tajam, dan tanjakan, yang menyebabkan *coal losses* sebesar 3.901,42 MT (1,5%). Untuk meminimalkan *coal losses*, diperlukan penggunaan alat berat yang sesuai, seperti *excavator* dengan *flat bucket* atau *bulldozer* saat *coal cleaning* agar batubara tidak ikut terkeruk. Selain itu, pemuatan batubara ke *dump truck* perlu dilakukan sesuai kapasitas untuk mencegah tumpahan. Pada tahap *finishing*, batubara yang tertinggal di area *floor* perlu dikumpulkan dan diangkut ke *stock ROM*. Perbaikan jalan *hauling* secara rutin juga penting untuk mengurangi tumpahan selama proses pengangkutan.

Kata Kunci: *Coal Recovery, Coal Losses, Coal Cleaning, Pemuatan, Pengangkutan*

Abstract

PT LDA is a coal mining company that has a mining business license (IUP) under PT BGG, with a 2024 coal production target of 1,500,000 MT and a production target in October 2024 of 247,052.10 MT. Mining activities are carried out by open pit mining with strip mining method, using a combination of excavator and dump truck heavy equipment. In October 2024, coal production from Kungkilan Pit based on weighbridge data reached 238,201.51 MT, while based on joint survey calculation of cut and fill method reached 266,204.36 MT. From this data, coal recovery was recorded at 89.5% and coal losses amounted to 10.5% or 28,002.85 MT. Coal losses were caused by three main factors. First, in coal cleaning activities using a non-flat bucket excavator (Hitachi ZX350H) with a bucket capacity of 1.38 m³ and nail length of 0.35 m, which caused coal to be dredged when cleaning impurities, resulting in a loss of 17,960.87 MT (6.7%). During the loading process at the front area, some coal spilled from the vessel dump truck and was stepped on by the tires, turning into fine coal or dust, causing a loss of 6,140.56 MT (2.3%). During transportation from the pit to the stock ROM, coal is spilled along the road due to potholes, sharp bends, and inclines, causing coal losses of 3,901.42 MT (1.5%). To minimize coal losses, it is necessary to use appropriate heavy equipment, such as excavators with flat buckets or bulldozers during coal cleaning so that coal is not dredged. In addition, coal loading to dump trucks needs to be done according to capacity to prevent spillage. At the finishing stage, coal left on the floor area needs to be collected and transported to the stock ROM. Regular repair of hauling roads is also important to reduce spillage during the transportation process.

Keywords: *Coal Recovery, Coal Losses, Coal Cleaning, Loading, Transportation*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Salah satu perusahaan yang beroperasi dalam penambangan batubara adalah PT. LDA, yang memiliki izin usaha pertambangan (IUP) di bawah PT. BGG dengan target produksi yang sudah ditetapkan sebesar 1.500.000 MT batubara pada tahun 2024 dan target produksi Bulan Oktober 2024 sebesar 247.052,10 MT. Pada proses penambangannya PT. LDA menggunakan metode penambangan tambang terbuka dan dilakukan secara *strip mining* dengan kombinasi alat berat (*excavator and dump truck*).

Dalam kegiatan penambangan, salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur efektivitas produksi adalah *coal recovery*, yang dihitung dengan perbandingan antara jumlah batubara yang berhasil diperoleh setelah proses penambangan dengan estimasi cadangan batubara. Semakin tinggi nilai *coal recovery*, maka semakin optimal pula proses penambangan yang dilakukan. Sebaliknya, jika nilai *coal recovery* tidak mencapai target yang telah ditetapkan, maka hal ini menunjukkan adanya kehilangan batubara atau *coal losses*.

2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jumlah *coal losses* pada kegiatan *coal cleaning* dan faktor-faktor penyebab *coal losses* di pit Kungkulan PT. LDA.
2. Mengidentifikasi upaya yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya *coal losses* pada kegiatan *coal cleaning* di pit Kungkulan PT. LDA.

3. Batasan Masalah

1. Penelitian ini dibatasi pada penganalisisan *coal losses* pada kegiatan *coal cleaning* di pit Kungkulan PT. LDA.
2. Tidak menentukan secara detail penggunaan *bucket excavator* dengan ukuran tertentu dan hanya memberikan saran yang diperlukan untuk kegiatan *coal cleaning* di pit Kungkulan PT. LDA.

DASAR TEORI

1. BATUBARA

Menurut Undang – Undang Minerba No 3 Tahun 2020, mineral dan batubara yang merupakan sumberdaya dan kekayaan alam yang tidak terbarukan. Batubara adalah salah satu endapan senyawa 48rganic karbonan yang terbentuk dari sisa tumbuh-tumbuhan secara alamiah. Batubara termasuk dalam batuan sedimen yang mudah terbakar karena mengandung karbon dan sudah mengalami proses *coalification* yang dipengaruhi oleh suhu dan

tekanan yang tinggi dengan jangka waktu tertentu (jutaan tahun) dan terendapkan pada suatu cekungan yang berisi air atau rawa – rawa (Irfandy et al., 2021).

2. Coal Recovery

Menurut Mardiono dalam Dani, (2023) Untuk menentukan persentase *coal recovery* di *mine area (pit)* digunakan beberapa metode perhitungan *coal recovery*:

- A. *In – situ Model* vs aktual data ditambang (*In – situ Model vs Actual Coal Mined*)
- B. *ROM Merge Version* vs aktual data ditambang (*ROM Merge vs Actual Coal Mined*).
- C. *Data Survey* vs *Actual Data* ditambang

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode data *survey* vs *actual* data ditambang dimana *coal recovery* dapat dihitung menggunakan **Persamaan (2.1)** (Bandaso et al., 2023):

$$R = \frac{T_0}{T_1} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

R = *Coal Recovery*

T₀ = Tonase Timbangan Batubara (MT)

T₁ = Tonase *Draft Survey* (MT)

3. Coal Losses

Menurut Rifani dalam Dani, (2023) Secara umum, *coal losses* dapat diklasifikasikan dalam beberapa hal diantaranya :

1. *Geological Losses*
2. *Mining Losses*
3. *Processing and Transporting Losses*

Untuk menghitung batubara yang hilang tersebut menggunakan persamaan rumus sebagai berikut (Sepriadi et al., 2024):

$$L = T_1 - T_0 \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

L = *Coal Losses* (MT)

T₀ = Tonase timbangan batubara (MT)

T₁ = Tonase *draft survey* (MT)

Dari hasil selisih tonase *coal losses* yang didapat akan dikonversikan ke dalam persentase *coal losses* dengan menggunakan **Persamaan (2.3)** (Saputra et al., 2022):

$$\%L = \frac{L}{T_1} \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

%L = Persentase *coal losses* (%)

L = *Coal losses* (MT)

T₁ = Tonase *Draft Survey* (MT)

4. Faktor-Faktor Penyebab Coal Losses

1. Coal Cleaning

Pada proses *coal cleaning* dilakukan menggunakan *excavator non-flat bucket* dengan

spec Hitachi, *type* ZX350H LDA 37 dimana kapasitas *bucket* sebesar 1,38 m³ menyebabkan adanya *coal losses* karena batubara ikut terkeruk dan tercampur dengan material lain dan akan dijadikan sebagai *overburden*. Untuk menghitung *coal losses* yang terjadi pada saat kegiatan *coal cleaning* yaitu menggunakan rumus **Persamaan (2.4)** sebagai berikut (Saputra et al., 2022):

$$L_1 = A \times B \times C \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

L_1 = *Coal losses coal cleaning* (MT)

A = Tebal Batubara (m)

B = Densitas batubara (ton/m³)

C = Luas area (m²)

Berdasarkan **Persamaan (2.4)** didapatkan hasil tonase *coal losses* pada kegiatan *coal cleaning* yang akan dikonversikan ke dalam persentase dengan menggunakan **Persamaan (2.5)**:

$$\%L_1 = \frac{L_1}{T_1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

$\%L_1$ = Persentase *coal losses coal cleaning* (%)

L_1 = *Coal losses coal cleaning* (MT)

T_1 = Tonase *Draft Survey* (MT)

2. Pemuatan

Pada kegiatan pemuatan batubara akan dimuat ke dalam *vessel hauler (dump truck)* dengan menggunakan *excavator* Hitachi, ZX350H LDA 37. Pada saat pemuatan atau pengisian batubara ke dalam *vessel dump truck* ada beberapa batubara yang tumpah karena pada saat pemuatan volume batubara yang diangkat melebihi kapasitas *bucket*, sehingga material tidak tertampung dengan baik dan jatuh selama proses pemindahan. Untuk menghitung *coal losses* pada proses pemuatan ini, menggunakan **Persamaan (2.6)** sebagai berikut (Culture et al., 2024):

$$L_2 = A \times B \times C \times n_{\text{hari}} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

L_2 = *Coal losses* pola pemuatan (MT)

A = Tebal batubara yang tumpah (m)

B = Densitas batubara (ton/m³)

C = Luas area (m²)

n_{hari} = Jumlah hari

Berdasarkan **Persamaan (2.6)** didapatkan hasil tonase *coal losses* pada kegiatan pemuatan yang akan dikonversikan ke dalam persentase dengan menggunakan **Persamaan (2.7)**:

$$\%L_2 = \frac{L_2}{T_1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

$\%L_2$ = Persentase *coal losses* pola pemuatan (%)

L_2 = *Coal losses* pola pemuatan (MT)

T_1 = Tonase *Draft Survey* (MT)

3. Pengangkutan

Pada kegiatan pengangkutan batubara ke *stock ROM* bisa juga mengalami kehilangan batubara, disebabkan oleh muatan pada truk melebihi kapasitas *vesselnya* sehingga ketika melewati jalan yang bergelombang, tikungan tajam dan jalur tanjakan yang semakin curam maka hal tersebut bisa membuat batubara tumpah semakin banyak. Untuk mendapatkan *coal losses* pada proses pengangkutan ini, maka dilakukan perhitungan pengurangan antara total *losses* dengan jumlah *losses* pada kegiatan *coal cleaning* dan *losses* pada pola pemuatan yang menggunakan **Persamaan (2.8)** (Culture et al., 2024):

$$L_3 = L - L_1 - L_2 \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

L_3 = *Coal losses* Pengangkutan (MT)

L = Total *losses* (MT)

L_1 = *Coal losses coal cleaning* (MT)

L_2 = *Coal losses* pola pemuatan (MT)

Berdasarkan **Persamaan (2.8)** didapatkan hasil tonase *coal losses* pada kegiatan pengangkutan yang akan dikonversikan ke dalam persentase dengan menggunakan **Persamaan (2.9)**:

$$\%L_3 = \frac{L_3}{T_1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

$\%L_3$ = Persentase *coal losses* pengangkutan (%)

L_3 = *Coal losses* pengangkutan (MT)

T_1 = Tonase *Draft Survey* (MT)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan studi literatur, observasi lapangan, pengambilan data berupa data primer dan sekunder, kemudian melakukan pengolahan data dengan bantuan *software surpac 6.3* guna menghitung volume batubara dengan metode *cut and fill* dan *Microsoft excel* untuk menghitung *coal recovery* dan *coal losses*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Coal Recovery dan Coal Losses Bulan Oktober 2024

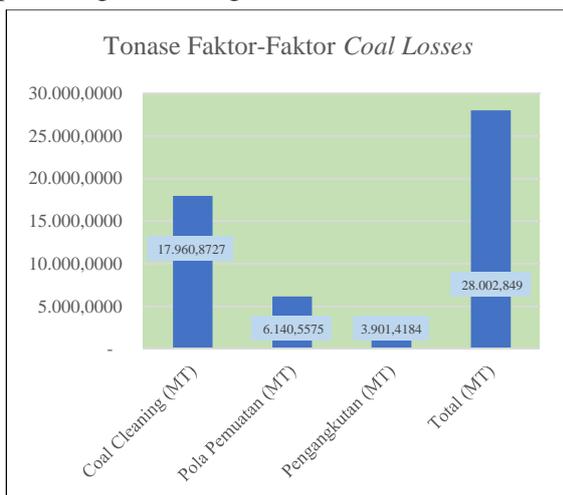
Tabel 1. Perhitungan *Coal Recovery* dan *Coal Losses*

Perhitungan <i>Coal Recovery</i> dan <i>Coal Losses</i>					
Bulan Tahun	Survey (MT)	Aktual (data Timbangan) (MT)	Selisih (MT)	<i>Coal Recovery</i> (%)	<i>Coal Losses</i> (%)
Oktober 2024	266.204,357	238.201,5083	28.002,8487	89,5%	10,5%

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada **Tabel 1** tersebut, hasil perhitungan *coal recovery* pada Bulan Oktober 2024 sebesar 89,5%, tonase batubara *by data* timbangan sebesar 238.201,5083 MT, tonase *draft survey* sebesar 266.204,357 MT. Selisih antara tonase *draft survey* dan tonase batubara *by data* timbangan sebesar 28.002, 849 MT serta hasil perhitungan *coal losses* Bulan Oktober 2024 yang didapat sebesar 10,5%.

2. Faktor-Faktor Penyebab *Coal Losses*

Hasil perhitungan *coal losses* dapat dilihat pada diagram batang **Gambar 2** di bawah ini.



Sumber: Olahan Peneliti

Gambar 1. Diagram Batang Tonase Faktor-Faktor *Coal Losses*

Pada **Gambar 1** di atas menunjukkan diagram batang hasil perhitungan tonase dari faktor-faktor penyebab terjadinya *coal losses* Bulan Oktober 2024. Pada kegiatan *coal cleaning* dapat menyebabkan *coal losses* sebesar 17.960,8727 MT, kegiatan pemuatan di area *front* terdapat batubara yang tumpah disekitaran badan *dump truck* dan terinjak kembali oleh ban *dump truck* sehingga terjadi *coal losses* sebesar 6.140,5575 MT, dan kegiatan pengangkutan dari pit ke *stock ROM* batubara yang tumpah disepanjang jalur *hauling* sebesar 3.901,4184 MT. Total *coal losses* dari ketiga faktor tersebut sebesar 28.002,489 MT.



Sumber: Olahan Peneliti

Gambar 2. Diagram Lingkaran Persentase *Coal Losses*

Pada **Gambar 2** menunjukkan diagram lingkaran hasil persentase faktor-faktor penyebab *coal losses* Bulan Oktober 2024. Seperti yang terlihat pada diagram lingkaran di atas yang berwarna biru merupakan persentase *coal losses* dari kegiatan *coal cleaning* yaitu sebesar 6,7%. Warna ungu menunjukkan hasil persentase *coal losses* pada kegiatan pemuatan di area *front* yaitu sebesar 2,3%. Kegiatan pengangkutan dari pit ke *stock ROM coal losses* yang terjadi sebesar 1,5% yang ditandai dengan warna hijau pada diagram lingkaran di atas. Dan total persentase dari faktor-faktor penyebab *coal losses* pada Bulan Oktober 2024 sebesar 10,5% yang ditandai dengan warna pink pada diagram lingkaran tersebut.

Jadi, dari hasil perhitungan faktor-faktor penyebab *coal losses* Bulan Oktober 2024 tersebut, *coal losses* yang paling banyak atau tinggi yaitu terdapat pada kegiatan *coal cleaning* sebesar 17.960,8727 MT atau setara dengan 6,7% dan *coal losses* yang terjadi paling sedikit yaitu sebesar 3.901,4184 MT setara 1,5% yang terdapat pada kegiatan pengangkutan dari pit hingga *stock ROM* PT. LDA.

3. Upaya yang Harus Dilakukan untuk Meminimalisir Terjadinya *Coal Losses* pada Penambangan Batubara di Pit Kungkulan

Berikut merupakan tindakan yang harus dilakukan untuk mengurangi *coal losses* pada saat kegiatan penambangan batubara di Pit Kungkulan:

1. Penggunaan Alat yang Tepat Pada Saat Kegiatan *Coal Cleaning*
2. Pemuatan Batubara ke *Dump Truck* Harus Sesuai Kapasitas
3. *Finishing Coal Floor*
4. Perbaikan Jalan Tambang Secara Berkala

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengamatan yang sudah dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Dalam bulan Oktober 2024 penambangan batubara yang dilakukan di pit Kungkulan PT. LDA menghasilkan total tonase sebesar 238.201,5083 MT berdasarkan data produksi jembatan timbang dan tonase sebesar 266.204,357 MT berdasarkan data *joint survey roof and floor*. Total *coal recovery* sebesar 89,5% dan total *coal losses* sebesar 10,5% atau sebesar 28.002,849 MT pada Bulan Oktober 2024. Pada kegiatan *coal cleaning* jumlah *coal losses* sebesar 17.960.8727 MT atau setara dengan 6,7%. Kegiatan pemuatan di area *front coal losses* yang didapat yaitu sebesar 6.140,5575 MT atau 2,3%. Dan pada kegiatan pengangkutan besar *coal losses* berjumlah 3.901,4188 MT atau setara 1,5%. Faktor-faktor penyebab *coal losses* pada kegiatan penambangan batubara di Pit Kungkulan yaitu pada proses *coal cleaning* yang menggunakan *excavator non-flat bucket*. Batubara hilang karena proses pemuatan melebihi kapasitas *bucket excavator* dan *vessel dump truck*. Ada juga faktor pengangkutan, dimana pada saat batubara dimuat dan diangkut dari pit menuju *stock ROM* ada sebagian batubara yang tumpah disepanjang jalur *hauling*.
2. Upaya-upaya yang perlu dilakukan untuk meminimalisir penyebab *coal losses* tersebut, yaitu dengan penggunaan alat berat yang sesuai seperti *excavator* yang *flat bucket* atau *bulldozer* agar pada saat kegiatan *coal cleaning*, batubara yang diambil tidak tercampur dengan material lain. Pada proses pemuatan batubara ke dalam *dump truck* perlu diperhartikan agar tidak melebihi batas kapasitas *excavator* dan *vessel dump truck* sehingga tidak terjadi tumpahan di sekitar badan *dump truck*. Pada *finishing coal floor*

dilakukan pengumpulan kembali batubara yang tertinggal di area *floor* dan dimuat dan diangkut menuju *stock ROM*. Dan perlu adanya perbaikan jalan secara berkala sehingga bisa meminimalisir batubara yang tumpah pada saat pengangkutan batubara dari pit ke *stock ROM*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandaso, S., Winarno, A., Hasan, H., Lhita Respati, L., & Magdalena, H. (2023). Studi Kehilangan Batubara Dari Stockpile Ke Tongkang Di Pt. Indochin Resources Kecamatan Palaran Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(11), 1813–1820
- Culture, V., Pinem, J. E., Studi, P., Pertambangan, T., Industri, F. T., Ryacudu, T., Huwi, W., & Selatan, K. L. (2024). Analisis Kehilangan Batubara (*Coal Losses*) Pada Proses *Coal Getting*. (1827).
- Dani, B. I. (2023). *Skripsi analisis coal losses pada tambang batubara di pt bara alam utama merapi barat, lahat, sumatera selatan*.
- Irfandy, A., Triantoro, A., & Melati, S. (2021). Analisis *coal losses* pada kegiatan penambangan di Pit Inul Middle Panel 3 PT Kaltim Prima Coal. In *Jurnal Himasapta* (Vol. 6, Issue 2, p. 57).
- Saputra, A., Ningsih, Y. B., & Suwardi, F. (2022). *Coal Losses Pada Kegiatan Penambangan Batubara Di Pt X Sumatera Selatan*. *Jurnal Pertambangan*, 5(4), 165–172.
- Sepriadi Sepriadi, Mirza Adiwarmarman, Siska Pranola, & Putra Putra. (2024). Analisis Perbandingan Kuantitas Batubara Menggunakan Metode Situasi Detail Dengan Software Surpac Vision 6.5.1 dan Metode Timbangan di PT. Putra Muba Coal. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(3), 159–166.