

ANALISIS KEHILANGAN BATUBARA PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI PT UN Tbk

ANALYSIS OF COAL LOSSES IN COAL MINING ACTIVITIES AT SITE PT BGG

Theodora Christi Jabi, Yusuf Rumbino dan Ika Fitri Krisnasiwi

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
e-mail: christy.jabi@gmail.com, yusufrumbino@staf.undana.ac.id dan ikafitri_0102@yahoo.co.id

Abstrak

Coal recovery yang diterapkan pada PT. UN Tbk adalah sebesar minimal 98%. Pada Bulan Juli 2024 terjadi penurunan signifikan, dimana *coal recovery* tercatat sebesar 96%. Hal ini mengidentifikasi bahwa di PT. UN Tbk mengalami *coal losses*. Tujuan dari penelitian ini untuk menghitung tonase *coal losses* pada kegiatan penambangan batubara Bulan Agustus dan September 2024 di PT. UN Tbk dan faktor-faktor penyebab terjadinya *coal losses*. Perhitungan *coal losses* dilakukan dengan membandingkan tonase *by survey* yang didapat dari *Software Surpac* 6.3 dan tonase aktual tertambang berdasarkan tonase batubara *by truck count*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tonase *coal losses* untuk Bulan Agustus sebesar 5.403 T (4.0%), sedangkan untuk Bulan September adalah 3.484 T (2.9%). Pada kegiatan penambangan batubara di PT. UN Tbk ditemui faktor penyebab terjadinya *coal losses* yaitu pada kegiatan *coal cleaning* dan *coal getting*. *Coal losses* pada kegiatan *coal cleaning* Bulan Agustus adalah 2.713,628 T (2.0%), sedangkan pada kegiatan *coal getting* sebesar 2.689,372 T (2.0%). Untuk Bulan September 2024 pada kegiatan *coal cleaning* sebesar 2.188,494 T (1.8%), sedangkan pada pada kegiatan *coal getting* sebesar 1.295,506 T (1.1%).

Kata Kunci: *Coal losses, coal recovery, coal cleaning, coal getting*

Abstract

Coal recovery applied at PT. UN Tbk is at least 98%. In July 2024 there was a significant decrease, where *coal recovery* was recorded at 96%. This identified that PT. UN Tbk experienced *coal losses*. The purpose of this study is to calculate the tonnage of *coal losses* in coal mining activities in August and September 2024 at PT. UN Tbk and the factors that cause *coal losses*. Calculation of *coal losses* is done by comparing tonnage *by survey* obtained from *Surpac* 6.3 software and actual tonnage mined based on coal tonnage *by truck count*. Based on the results of the study, the tonnage of *coal losses* for August was 5,403 T (4.0%), while for September it was 3,484 T (2.9%). In coal mining activities at PT. UN Tbk, there are factors that cause *coal losses*, namely in *coal cleaning* and *coal getting* activities. *Coal losses* in *coal cleaning* activities in August were 2,713.628 T (2.0%), while in *coal getting* activities amounted to (2.0%). For September 2024, *coal cleaning* activities amounted to 2,188.494 T (1.8%), while *coal getting* activities amounted to 1,295.506 T (1.1%).

Keywords: *Coal losses, coal recovery, coal cleaning, coal getting*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Batubara merupakan batuan sedimen padat yang terbentuk dari sisa-sisa Tumbuhan jutaan tahun yang mudah terbakar, berwarna coklat sampai dengan hitam (Ogara et al., 2023). Mengingat banyaknya batubara yang ada, batubara dianggap memiliki nilai penting dalam mencakupi kebutuhan energi di Indonesia. Kekayaan batubara di Indonesia membuat banyak bisnis-bisnis tentang usaha tambang mulai berjalan. Bisnis di dunia tambang ini terus meningkat dengan memanfaatkan sumber daya yang banyak terkandung di Indonesia.

Pada proses berlangsungnya penambangan, perbandingan *coal reserve* dan *coal* yang sudah tertambang memiliki jumlah tonase yang berbeda, hal itu akan mengakibatkan kerugian. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menganalisis penyebab dan mengukur seberapa besar tonase *coal losses* yang terjadi selama kegiatan penambangan.

Coal recovery yang diterapkan pada PT. UN Tbk adalah sebesar minimal 98%. Pada Bulan Juli 2024 terjadi penurunan signifikan, dimana *coal recovery* tercatat sebesar 96%. Penurunan ini menjadi perhatian utama dan mendorong dilakukannya analisis lebih lanjut untuk

mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *coal losses* dan meningkatkan efisiensi proses penambangan batubara. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya *coal losses* pada area penambangan dan menghitung besaran *coal losses* yang terjadi pada kegiatan penambangan batubara, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Kehilangan Batubara pada Kegiatan Penambangan Batubara di Site PT. UN Tbk**”.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar tonase *coal losses* pada Bulan Agustus dan September 2024 di PT. UN Tbk?
2. Apa faktor penyebab terjadinya *coal losses* pada kegiatan penambangan batubara di PT. UN Tbk?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jumlah tonase *coal losses* pada Bulan Agustus dan September 2024 di PT. UN Tbk.
2. Menganalisis faktor penyebab terjadinya *coal losses* pada kegiatan penambangan batubara di PT. UN Tbk.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dari *pit* kungkulan ke *stock ROM* PT. UN Tbk.
2. Penelitian hanya mengkaji *coal losses* pada kegiatan penambangan Bulan Agustus sampai September 2024.
3. Penelitian ini tidak menganalisis perubahan kualitas batubara dari *pit* ke *stock ROM*, permodelan batubara dan *quality material*.

DASAR TEORI

Coal Recovery

Coal recovery merupakan banyaknya *coal* yang diangkut dalam bentuk persentase (%). Semakin tinggi angka persentase *coal recovery* (range 1%- 100%), maka semakin efektif kegiatan *coal getting* yang dilakukan. Persentase *coal recovery* sangat berpengaruh terhadap produksi suatu perusahaan. Metode perhitungan yang dilakukan yaitu dengan membandingkan antara timbangan *truck count* yang dihasilkan dan total cadangan *in-situ* batubara (Asof *et al.*, 2023).

Menurut Asof *et al.*, (2023) untuk menghitung *coal recovery* di area penambangan digunakan beberapa metode perhitungan yaitu:

- a. In-situ Model Vs Aktual Data Ditambang (*In-situ Model–Actual Coal Mined*) Yaitu dengan

membandingkan in-situ model (*geological model*) dengan batubara ditambang berdasarkan perhitungan *truck count*.

- b. ROM Merge Version 4.0.3 Vs Aktual Data Ditambang (*ROM Merge Vs Actual Coal Mined*). Metode perhitungan ini hampir sama dengan perhitungan *in-situ* model vs aktual data ditambang, namun parameter perhitungan cadangan batubara yang berbeda. Perbedaannya ialah pada perhitungan cadangan ROM merge mencakup *overburden* dengan ketebalan tertentu diatas *in-situ* batubara yang dihitung sebagai dilusi.

- c. Data Survey Vs Aktual Data Ditambang.

Pada metode perhitungan ini jumlah batubara berdasarkan *pick up survey* antara lapisan *roof* dan lapisan *floor* dibandingkan dengan aktual data ditambang berdasarkan perhitungan truk (*truck count*). Untuk menghitung *coal recovery* dalam penelitian ini penulis menggunakan metode yang ketiga yaitu membandingkan data *by survey* dan aktual data ditambang yang diperoleh dari data timbangan batubara. Rumus untuk menghitung *coal recovery* adalah (Bandaso *et al.*, 2023):

$$R = \frac{T_1}{T_0} \times 100\%$$

Keterangan:

R : *Coal recovery* (%)

T₁ : Tonase *by truck count* (T)

T₀ : Tonase *by survey* (T)

Kegiatan Survey

Kegiatan *survey* bertujuan untuk mengetahui endapan dari bahan galian yang akan ditambang serta mengetahui bentuk topografi sebelum dilakukan penambangan. Pada kegiatan eksploitasi dilakukan *survey* yang bertujuan untuk mengetahui tonase bahan galian yang telah ditambang. *Survey* dilakukan dengan tujuan mendapatkan gambaran tentang keadaan dari permukaan bumi dan dari data *survey* ini dapat digunakan untuk membuat peta geologi dan peta topografi.

PT. UN Tbk menerapkan metode pengukuran *survey* menggunakan Total Station Sokkia CX dengan jarak yang diterapkan adalah 10 meter. Peralatan yang digunakan dalam *survey* adalah: Total Station Sokkia CX, prisma, meteran dan tripod. Total Station adalah alat untuk mendeteksi sudut vertikal, horizontal dan jarak.

Perhitungan volume batubara menggunakan *Software Surpac* 6.3 terbagi menjadi tiga kategori antara lain:

- a. *Report volume of solids* adalah perhitungan volume batubara yang dilakukan berdasarkan

model geologi yang telah dibuat. Perhitungan ini menggunakan metode yang disebut "*solid modeling*", di mana volume batubara dihitung berdasarkan bentuk dan ukuran model geologi. *Report volume of solids* digunakan untuk mengetahui nilai koordinat titik X, Y, Z minimum dan maksimum serta luas area pengukuran.

- b. *Net volume between DTMs* adalah perhitungan volume batubara yang dilakukan berdasarkan perbedaan antara dua model *DTM*. Model *DTM* pertama biasanya merupakan model *DTM* sebelum penambangan, sedangkan model *DTM* kedua merupakan model *DTM* setelah penambangan. Perhitungan ini menggunakan metode yang disebut "*volume difference*", di mana volume batubara dihitung berdasarkan perbedaan antara kedua model *DTM*. *Net volume between DTMs* digunakan Untuk mengetahui serta menghitung selisih antara *cut volume* dan *fill volume*.
- c. *Cut and fill volume between DTMs* adalah perhitungan volume batubara yang dilakukan berdasarkan perbedaan antara dua model *DTM*, dengan mempertimbangkan baik volume batubara yang diambil (*cut*) maupun volume batubara yang diisi (*fill*).

Beberapa metode *survey* yang umum dipakai dalam dunia pertambangan menurut Sepriadi *et al.*, (2023):

1. Pengukuran Topografi Original Pengukuran topografi original adalah suatu proses pengumpulan data lapangan yang telah diclearing dari pengotor. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk menunjukkan keadaan permukaan tanah yang asli karena belum ada aktivitas penambangan, serta untuk digunakan sebagai acuan untuk perhitungan volume.
2. Pengukuran *Roof* dan *Floor*. *Roof* adalah permukaan paling atas dari suatu endapan bahan galian sedangkan *floor* adalah permukaan bawah dari suatu jenis deposit tambang. Data pengukuran *roof* dan *floor* bertujuan untuk acuan perhitungan volume batubara.
3. Pengukuran *Stake Out* adalah suatu model pengukuran yang digunakan untuk menentukan lokasi titik koordinat di lapangan. Kegiatan *survey* untuk pengambilan data *roof* dan *floor* dilakukan oleh tim *survey* PT. UN Tbk setiap minggu (*week*) dengan jarak 10 meter per tiap prisma untuk mengetahui *inventory* (cadangan batubara yang sudah terekspose). Bagian *roof* batubara digambarkan ke dalam peta

kontur batubara yang menunjukkan arah dan kemiringan dalam elevasi kontur, dan bagian *floor* batubara adalah bagian lantai paling bawah dari bagian *roof* batubara, yang merupakan batas untuk ketebalan batubara. Bagian *roof* dan *floor* batubara digunakan untuk menghitung volume lapisan penutup.

Kegiatan Penimbangan

Sebelum mengetahui berat dari batubara, alat angkut ditimbang terlebih dahulu untuk mendapatkan berat kosong alat angkut yang kemudian akan dikurangi dengan massa batubara hasil timbangan tersebut. Perhitungan selisih antara *joint survey* dan timbangan dihitung berdasarkan peta situasi *End Of Month* selama dua (2) Bulan penelitian. Pengolahan peta situasi *EOM* untuk mendapatkan tonase batubara dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Software Surpac 6.3*. Setelah dilakukan perhitungan untuk mendapatkan volume tonase batubara, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk perbandingan *truck count*, dimana data *truck count* merupakan data *actual* tertambang.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan dengan rumus (Ilham Rasyidi & Ansory, 2021):

$$\% \text{ Selisih} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\%$$

Keterangan:

% Selisih : Persentase selisih (%)

V_1 : Volume *by survey* (T)

V_2 : Volume *Truck Count* (T)

Coal Losses

Coal losses ialah proses kehilangan batubara yang terjadi selama proses penambangan, mulai dari pengangkutan batubara di *pit* hingga ke pelabuhan. Proses kehilangan batubara ini biasanya terjadi pada proses penambangan meliputi *coal getting*, *coal hauling*, sampai ke *stockpile* (Irfandy *et al.*, 2021). *Coal losses* yang terjadi selama kegiatan penambangan menjadi perhatian penting bagi perusahaan karena berdampak pada produksi dan pendapatan perusahaan itu sendiri. Rumus menghitung *coal losses* menggunakan (Bandaso *et al.*, 2023):

$$L = T_0 - T_1$$

Keterangan:

L : *Coal losses* (T)

T_1 : Tonase *by truck count* (T)

T_0 : Tonase *by survey* (T)

Rumus menghitung persentase *coal losses* menggunakan (Bandaso *et al.*, 2023):

$$\% L = \frac{L}{T_0} \times 100\%$$

Keterangan:

% L : Persentase *coal losses* (%)

L : *Coal losses* (T)

T₀ : Tonase *by survey* (T)

Faktor Penyebab Selisih Volume Batubara

Penyebab terjadinya selisih volume batubara dapat dianalisis mulai dari *survey* pengukuran batubara, aktivitas *coal cleaning*, aktivitas *coal getting*, kegiatan *loading*, dan kegiatan *coal hauling* hal ini akan diuraikan sebagai berikut:

1. Coal Cleaning

Kegiatan *coal cleaning* merupakan proses pemisahan batubara dari material-material pengotor (Saputra *et al.*, 2022). Tindakan ini dikerjakan sehabis batubara diekspose, tetapi tidak langsung dilakukan *coal getting*. Hal ini disebabkan karena pada saat pemberaian penutup lapisan batubara, masih terdapat lapisan *overburden*. Sehingga, jika dibersihkan dengan cepat selama proses pengupasan lapisan batubara dengan menggunakan excavator Volvo PC 480, ada kemungkinan besar batubara akan terkelupas dan bercampur dengan lapisan *overburden*. Proses pembersihan batubara jika terlalu bersih akan membuat volume batubara menurun karena akan membuat *coal losses* bertambah banyak. Batas *coal cleaning* yang diterapkan di PT. UN Tbk adalah 5 centi meter pada *roof* dan *floor* batubara, dengan ketebalan *seam* 8 di *pit* X adalah 9 meter.

Rumus perhitungan *coal losses* karena *coal cleaning* (Saputra *et al.*, 2022):

$$L_1 = A \times B \times C$$

Keterangan:

L₁ : *Coal losses* karena *coal cleaning* (T)

A : Ketebalan lapisan *coal cleaning* (m)

B : Densitas batubara (Ton/m³)

C : Luas area batubara tertambang (m²)

Rumus persentasi *coal losses* karena *coal cleaning* (Saputra *et al.*, 2022):

$$\%L_1 = \frac{L_1}{T_0} \times 100\%$$

Keterangan:

%L₁ : Persentase *losses* karena *coal cleaning* (%)

L₁ : *Losses* karena *coal cleaning* (T)

T₀ : Tonase *by survey* (T)

2. Penambangan Batubara (Coal Getting)

Menurut Saputra *et al.*, (2022), kegiatan *coal getting* merupakan proses pemberaian batubara yang telah dibersihkan menggunakan alat berat serta pemuatan batubara ke dalam alat angkut. Faktor yang menyebabkan kehilangan (*losses*) batubara pada saat *coal getting* ialah jenis metode penambangan yang

digunakan, *human error*, jenis material, dan keadaan lingkungan. Kegiatan *coal getting* merupakan salah satu penyebab terjadinya *losses* pada batubara, untuk itu perlu diketahui jumlahnya untuk meminimalisir hal tersebut. Rumus menghitung *coal getting* (Saputra *et al.*, 2022):

$$L_2 = T_0 - T_2 - L_1$$

Keterangan:

L₂ : *Losses coal getting* (T)

T₀ : Tonase *by survey* (T)

T₂ : Tonase *by truck count* (T)

L₁ : *Losses* pada *coal cleaning* (T)

Rumus menghitung persentase pada kegiatan *coal getting* (Saputra *et al.*, 2022):

$$\%L_2 = \frac{L_2}{T_0} \times 100\%$$

Keterangan:

%L₂ : Persentase *coal losses* karena *coal getting* (%)

L₂ : *Coal losses* karena *coal getting* (T)

T₀ : Tonase *By Survey* (T)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan dan pengolahan data. Dimana pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan studi literatur laporan penelitian sebelumnya serta buku dan laporan perusahaan dipelajari dan observasi di lapangan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Setelah kedua data tersebut di kumpulkan selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data dengan membandingkan tonase *by survey* dan tonase *by truck count* untuk mendapatkan selisih dari kedua jenis pengukuran tonase tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Koordinat Roof dan Floor Batubara Bulan Agustus dan September 2024

Pengambilan titik koordinat *roof* dan *floor* dilakukan setiap awal Bulan. Untuk mengetahui jumlah *coal losses* pada *coal cleaning*, perlu diketahui luas area *roof* dan *floor*. Untuk mengetahui luas area pada data titik koordinat *roof* dan *floor*, dibuatkan *boundary* sebagai batas luar area, kemudian klik menu *inquire* dan pilih *segment properties*.

Tabel 1. Luas Area Roof dan Floor Bulan Agustus 2024 dan September 2024 (m²)

Bulan	Luas Area (m ²)
Agustus	21.709,03
September	17.507,955

Data Titik Koordinat Situasi *EOM (End Of Month)* Selama Bulan Agustus dan September 2024

Data titik koordinat situasi *EOM* yang telah di ubah dalam bentuk *DTM* di *Software Surpac 6.3* kemudian diolah menggunakan menu *surface* dan perhitungan *cut and fill*, untuk mendapatkan tonase *by survey*.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Situasi *EOM (T)*

Bulan	Tonase By Survey (T)
Agustus	133.227
September	119.682

Data Timbangan (*Truck Count*) Bulan Agustus dan September 2024

Dalam pengolahan data batubara, penulis menggunakan data timbangan unit *coal getting* sebagai acuan utama. Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui tonase batubara yang diangkut melalui hitung *truck count*, yang selanjutnya akan dibandingkan dengan data tonase yang diperoleh dari *survey* lapangan. Tonase batubara aktual *by truck count* (T_1) yang didapatkan sebesar 127.824 T untuk Bulan Agustus 2024 dan 116.198 T untuk Bulan September 2024.

Pengamatan *Coal Losses* karena *Coal Getting* di Lapangan

Pada hasil pengamatan di lapangan didapati bahwa adanya batubara yang terendam air, hal ini menyebabkan penurunan kualitas dan batubara menjadi lumpur (*coal damage*). *Coal damage* (kerusakan batubara) adalah kondisi di mana batubara mengalami penurunan kualitas atau kerusakan fisik, sehingga menyebabkan batubara tidak dapat dimanfaatkan.

Excavator melakukan penggalian pada batubara yang menyebabkan batubara tertindih atau tertekan oleh excavator. Kegiatan ini disebut *top loading*, di mana excavator mengambil batubara dari bagian bawah dan kemudian memuatnya ke dalam alat angkut. Akibat dari proses ini, batubara menjadi tertindih dan tertekan, sehingga menyebabkan sebagian batubara menjadi halus atau *fine coal*. Proses ini dapat menyebabkan penurunan kualitas batubara dan meningkatkan jumlah *fine coal* yang dihasilkan, yang dihitung sebagai *coal losses*. Ukuran partikel *fine coal* yang halus membuatnya sulit untuk diproses. Selain itu kandungan abu dan zat pengotor yang lebih tinggi dari batubara kasar juga menjadi faktor pertimbangan dalam pengambilan *fine coal* tersebut.

Perhitungan *Coal Recovery*

- i. Bulan Agustus 2024

$$R = \frac{T_1}{T_0} \times 100\%$$

$$R = \frac{1 \cdot 8 \cdot T}{1 \cdot 2 \cdot T} \times 100\% = 95.9\% \approx 96\%$$

- ii. Bulan September 2024

$$R = \frac{T_1}{T_0} \times 100\%$$

$$R = \frac{1 \cdot 1 \cdot T}{1 \cdot 6 \cdot T} \times 100\% = 97\%$$

Dari perhitungan di atas, diketahui bahwa *coal recovery* pada Bulan Agustus 2024 sebesar 96% dan 97% pada Bulan September 2024. Terlihat bahwa batubara yang terangkut (*coal recovery*) tidak sesuai dengan yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 98%, sehingga dipastikan telah terjadi *coal losses*.

Perhitungan Selisih Tonase Batubara By *Survey* dan *Truck Count*

Dari rumus dapat dicari besaran selisih antar tonase *by survey* dan tonase *by truck count*, sebagai berikut:

- i. Bulan Agustus 2024

$$\begin{aligned} \% \text{ Selisih} &= \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\% \\ &= \frac{1 \cdot 2 \cdot T - 1 \cdot 8 \cdot T}{1 \cdot 2 \cdot T} \times 100\% \\ &= 4.0\% \end{aligned}$$

- ii. Bulan September 2024

$$\begin{aligned} \% \text{ Selisih} &= \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\% \\ &= \frac{1 \cdot 6 \cdot T - 1 \cdot 1 \cdot T}{1 \cdot 6 \cdot T} \times 100\% \\ &= 2.9\% \end{aligned}$$

Dalam konteks *coal losses*, hasil perhitungan ini dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- Selisih tonase yang signifikan antara *survey* dan *truck count* dapat diindikasikan sebagai kehilangan batubara (*coal losses*) selama proses penambangan.
- Perbedaan persentase selisih tonase antara Bulan Agustus dan September 2024 dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan besarnya *coal losses* yang terjadi.

Perhitungan *Coal Losses* pada Kegiatan Penambangan Batubara

Dari rumus, maka besaran tonase *coal losses* di PT. UN Tbk dapat ditentukan, sebagai berikut:

- i. Bulan Agustus 2024

$$\begin{aligned} L &= T_0 - T_1 \\ &= 133.227 \text{ T} - 127.824 \text{ T} \\ &= 5.403 \text{ T} \\ \% L &= \frac{L}{T_0} \times 100\% \\ &= \frac{5.4 \cdot T}{1 \cdot 2 \cdot T} \times 100\% \\ &= 4.0\% \end{aligned}$$

- ii. Bulan September 2024

$$L = T_0 - T_1$$

$$\begin{aligned}
 &= 119.682 \text{ T} - 116.198 \text{ T} \\
 &= 3.484 \text{ T} \\
 \% L &= \frac{L}{T_0} \times 100\% \\
 &= \frac{3.4}{119.682} \times 100\% \\
 &= 2.9\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, besaran *coal losses* untuk Bulan Agustus 2024 adalah sebesar 5.403 T atau 4.0% dari total produksi, sedangkan untuk Bulan September 2024 adalah sebesar 3.482 T atau 2.9% dari total produksi. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa *coal losses* yang terjadi selama Bulan Agustus dan September 2024 cukup signifikan, dengan selisih *coal losses* sebesar 1.1% dari total produksi.

Faktor Penyebab Terjadinya Coal Losses Bulan Agustus dan September 2024

1. Coal Losses pada Cleaning Batubara

Perhitungan *coal losses* pada *cleaning* batubara dilakukan pendekatan dengan ketebalan batubara yaitu pada area *roof* dan *floor* yang sudah ditetapkan oleh pihak *owner* sebesar 5 centi meter untuk *roof* dan 5 centi meter untuk *floor*.

Dari rumus besaran tonase *coal losses* di PT. UN Tbk dapat ditentukan, sebagai berikut:

i. Bulan Agustus 2024

$$L_1 = A \times B \times C$$

$$\begin{aligned}
 L_1 &= 0.1 \text{ m} \times 1.25 \text{ Ton/m}^3 \times 21.709,03 \text{ m}^2 \\
 &= 2.713,628 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Rumus persentase *coal losses* karena *coal cleaning*:

$$\begin{aligned}
 \%L_1 &= \frac{L_1}{T_0} \times 100\% \\
 &= \frac{2.7}{119.682} \times 100\% \\
 &= 2.0\%
 \end{aligned}$$

ii. Bulan September 2024

$$L_1 = A \times B \times C$$

$$\begin{aligned}
 L_1 &= 0.1 \text{ m} \times 1.25 \text{ Ton/m}^3 \times 17.507,955 \text{ m}^2 \\
 &= 2.188,494 \text{ T.}
 \end{aligned}$$

Rumus persentase *coal losses* karena *coal cleaning*:

$$\begin{aligned}
 \%L_1 &= \frac{L_1}{T_0} \times 100\% \\
 &= \frac{2.1}{119.682} \times 100\% \\
 &= 1.8\%
 \end{aligned}$$

2. Coal Losses Pada Coal Getting

i. Coal losses pada kegiatan coal getting Bulan Agustus 2024:

$$\begin{aligned}
 L_2 &= T_0 - T_2 - L_1 \\
 &= 133.227 \text{ T} - 127.824 \text{ T} - 2.713,628 \text{ T} \\
 &= 2.689,372 \text{ T}
 \end{aligned}$$

Perhitungan persentase *losses*:

$$\%L_2 = \frac{L_2}{T_0} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2.6}{119.682} \times 100\% \\
 &= 2.0\%
 \end{aligned}$$

ii. Coal losses pada kegiatan coal getting Bulan September 2024:

$$\begin{aligned}
 L_2 &= T_0 - T_2 - L_1 \\
 &= 119.682 \text{ T} - 116.198 \text{ T} - 2.188,494 \text{ T} \\
 &= 1.295,506 \text{ T}
 \end{aligned}$$

Perhitungan persentase *losses* pada kegiatan *coal getting*:

$$\begin{aligned}
 \%L_2 &= \frac{L_2}{T_0} \times 100\% \\
 &= \frac{1.2}{119.682} \times 100\% \\
 &= 0.010824\% \approx 1.1\%
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan data lapangan yang diperoleh dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan dari pengamatan yang dilakukan antara lain:

1. *Coal losses* Bulan Agustus 2024 sebesar 5.403 T (4.0%), sedangkan pada Bulan September 2024 adalah sebesar 3.484 T (2.9%).
2. Faktor penyebab terjadinya *coal losses* pada kegiatan penambangan di PT. UN Tbk adalah pada kegiatan *coal cleaning* dan *coal getting*.
 - *Coal losses* pada Bulan Agustus 2024 sebesar 5.403 T (4.0%), dengan penyumbang terbesar pada kegiatan *coal cleaning* sebesar 2.713,628 T (2.0%), sedangkan pada kegiatan *coal getting* sebesar 2.689,372 T (2.0%).
 - *Coal losses* pada Bulan September 2024 adalah sebesar 3.484 T (2.9%) dengan penyumbang terbesar adalah pada kegiatan *coal cleaning* sebesar 2.188,494 T (1.8%), sedangkan pada kegiatan *coal getting* sebesar 1.295,506 T (1.1%).

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan di PT. UN Tbk yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan *monitoring* dari pengawas untuk memastikan bahwa proses penggalian sudah sesuai dengan kebijakan perusahaan, serta terus melakukan *re-fresh* kepada operator.
2. Melakukan *collecting* terhadap batubara yang berceceran untuk memastikan bahwa batubara yang berceceran dapat dikumpulkan dan diolah lebih lanjut, dengan mengadakan *cutting edge* untuk memastikan batubara tidak tercampur dengan *overburden*.
3. Menggunakan pompa untuk mengurangi volume air pada area *Pit*, sehingga

memungkinkan batubara tidak terendam air dan kegiatan penambangan dapat berjalan dengan efisien.

4. Meningkatkan pengawasan pada saat operator excavator melakukan *loading* batubara agar batubara tidak tertindih atau tertekan, serta pemuatan *coal* di *hauler* agar muatan *coal* tidak *overload*.

DAFTAR PUSRAKA

- Asof, M., Triando, A., & Puspita, M. (2023). Analisis Mining Recovery Penambangan Batubara Akibat Adanya Pengotor (Impurities) Pada Lapisan a2 Dan B Di Pt Bara Alam Utama Analysis of Coal Mining Recovery Impact By Impurities At Coal Seam a2 and B At PT. Bara Alam Utama. *Jurnal Pertambangan*, 7(1), 1–4. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JP>
- 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. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i11.543>
- Ilham Rasyidi, M., & Ansory. (2021). Perbandingan Volume Overburden Menggunakan Metode Cut And Fill Pada Pit Raja PT. Rajawali Internusa jobsite Muara Lawai PT. Budi Gema Gempita, Lahat Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*, 6(3), 112–121.
- 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).
- Ogara, E. R., Fadhilah, A., & Ilham, A. (2023). Penentuan Peringkat Dan Pengaruh Karakteristik Batubara Terhadap Nilai Kalori. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 9(2), 122–130. <https://doi.org/10.23960/jge.v9i2.275>
- 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. <https://doi.org/10.36706/jp.v5i4.951>
- Sepriadi Sepriadi, Mirza Adiwarmar, Rizky Perdana, & Putra Putra. (2023). Analisis Perbandingan Volume Overburden Berdasarkan Data Survey Menggunakan Software Surpac 6.5.1 Dengan Data Truck Count Pada Pit Pandu PT Putra Muba Coal. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(2), 100–105. <https://doi.org/10.62278/jits.v1i2.18>