

p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584

Vol. 2 No. 11 November 2023

**STUDI KEHILANGAN BATUBARA DARI STOCKPILE KE TONGKANG DI PT.
INDOCHIN RESOURCES KECAMATAN PALARAN SAMARINDA PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR**

Surya Bandaso, Agus Winarno, Harjuni Hasan, Lucia Lhita Respati, Henny Magdalena

Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Email: suryabandaso01@gmail.com, a.winarno@ft.unmul.ac.id

Abstrak

Kehilangan Batubara merupakan proses hilangnya batubara yang terjadi pada saat proses pengangkutan berlangsung sampai pada saat pengiriman batubara ke tujuan. Menghitung tonase pemuatan awal di stockpile sampai akhir di tongkang dan kehilangan batubara, menganalisis faktor-faktor terjadinya loses batubara pada saat proses pemuatan dan mengkaji upaya yang dilakukan untuk mengurangi loses batubara. Pada metode kuantitatif digunakan dengan menganalisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai penelitian kehilangan batubara yang sudah dilakukan. Hasil total kehilangan 758,20 MT dengan perolehan coal recovery 98 % dan persentase kehilangan yaitu 2%. Faktor penyebab kehilangan batubara yakni batubara terkontaminasi dengan air pada stockpile, kondisi lantai dasar stockpile yang tidak rata dan tidak adanya drainase saluran air, penumpukan batubara di hooper pada crusher yang berlebihan, penyiraman air pada belt conveyer untuk mengurangi debu beterbangan. Upaya Pencegahan Kehilangan batubara yaitu pengawasan koordinator manajemen dilapangan, pembuatan drainase saluran air, melakukan upaya untuk menjaga kualitas mineral dan batubara yang ditumpuk, menyediakan jarak antar tumpukan dan tanggul pembatas, perataan tanah dan lapisan lantai stockpile dengan motor grader yang tepat.

Kata Kunci: Batubara, kehilangan, draft survey.

Abstract

Coal Loss is a process of loss of coal that occurs during the transportation process until the delivery of coal to the destination. Calculating the tonnage from the initial loading at the stockpile to the end on the barge and the loss of coal, analyzing the factors that cause loss of coal during the loading process and assessing the efforts made to reduce the loss of coal. The total loss was 758,20 MT with a coal recovery of 98% and loses percentage of 2%. Factors causing the loss of coal are coal contaminated with water in stockpile, the condition of the ground floor of the stockpile is uneven and there is no drain drainage, excessive buildup of coal in the hooper on the crusher, sprinkling water on the conveyer belt to reduce flying dust. Coal Loss Prevention Efforts namely supervising the management coordinator in the field, making drainage canals, making efforts to maintain the quality of the minerals and coal that are stacked, providing distance between piles and boundary embankments, leveling the ground and lining the stockpile floor with the right motor grader.

Keywords: *Employee performance; Worklife balance; Job burnout; Organizational Support.*

PENDAHULUAN

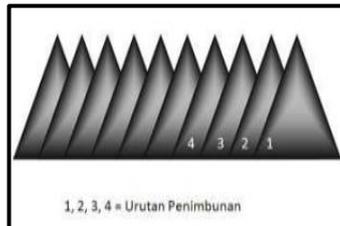
Kehilangan batubara merupakan proses hilangnya batubara yang terjadi pada saat proses pengangkutan berlangsung sampai pada saat pengiriman batubara ke tujuan. Proses pengangkutan batubara *stockpile* menuju berpotensi menimbulkan kehilangan batubara, maka dari itu dilakukan analisis kehilangan batubara dari *stockpile* ke *conveyor* dan tongkang PT. Energi Cahaya Industri Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Tujuannya agar dapat mencapai target produksi guna memenuhi kebutuhan konsumen, maka penelitian ini dilakukan agar dapat meminimalisir kerugian akibat adanya *losses* (kehilangan) batubara, sehingga dapat meminimalisir terjadi kehilangan terjadinya *losses* batubara.

Stockpile batubara merupakan tempat penyimpanan batubara yang pertama masuk setelah mengalami proses pengangkutan yang panjang baik dari tempat distributor ataupun dari tempat penggalian material pada industri pertambangan, sehingga tidak dapat di pastikan bahwa kualitas batubara tersebut tetap terjaga seperti kualitas aslinya sebelum pengangkutan menuju tempat penyimpanan (Jolo, 2017).

Open stockpile adalah penimbunan material di atas permukaan tanah secara terbuka dengan ukuran sesuai tujuan dan proses yang digunakan. Pola penimbunan batubara bertujuan untuk menyesuaikan jumlah batubara yang akan ditimbun di dalam *stockpile*. Pola penimbunan yang digunakan untuk menimbun batubara antara lain:

a. *Cone ply*

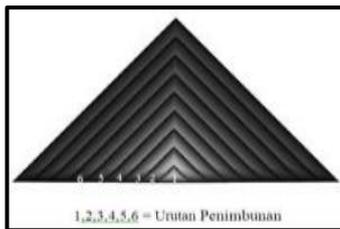
Cone ply merupakan pola penimbunan yang dilakukan dengan menempatkan satu baris material sepanjang *stockpile* secara bolak-balik sampai mencapai ketinggian yang ditentukan.



Gambar 1. Metode Penimbunan *Cone ply*

b. *Chevron*

Chevron merupakan pola penimbunan dengan menempatkan *stacker* untuk memulai penumpukan kerucut pertama yang kemudian dilanjutkan menumpahkan tumpukan kedua sampai ketinggian tertentu dan begitu seterusnya sampai ketinggian timbunan benar-benar seperti yang telah direncanakan.



Gambar 2. Metode Penimbunan *Chevron*

c. *Chevcon*

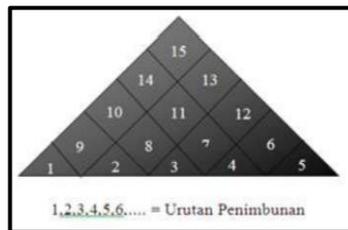
Chevcon merupakan pola kombinasi antara pola penimbunan *chevron* dan *cone ply*, pola penimbunan ini biasanya digunakan untuk penyimpanan dengan kapasitas yang besar dengan bentuk limas/prisma terpancung. Biasanya manajemen FIFO ini terkendala dengan masalah kualitas. ada kalanya batubara yang sudah ditimbun pertama kali di *stockpile* tidak dapat dimuat atau diambil karena alasan kualitas yang tidak memenuhi.



Gambar 3. Metode Penimbunan Chevcon

d. Windrow

Windrow merupakan pola penimbunan dengan baris sejajar sepanjang lebar *stockpile* dan diteruskan sampai ketinggian yang dikehendak, kemudian maju ke depan dengan mengubah sudut stacker dari dasar *stockpile* Ulfa (2021).



Gambar 4. Metode Penimbunan Windrow

Draft Survey merupakan suatu metode yang harus menghasilkan nilai pengukuran yang konsisten (tetap tak berubah) karena unit pengukuran ada pada kapal itu sendiri (Mardjuki, 2015).

Tahapan perhitungan pada *Draft Survey*, antara lain :

a. Mean Draft

$$MF, MM, MA = \frac{DP + DS}{2} \dots\dots\dots (1.)$$

Keterangan:

MF, MM, MA = *Mean Forward / Mean Mid / Mean After* (m)

DP = *Draft Port* (m)

DS = *Draft Starboard side* (m)

b. True Draft atau Quarter Mean Draft

$$QMD = \frac{(FD + (6 \times MD) + AD)}{8} \dots\dots\dots (2.)$$

Keterangan:

QMD = *Quarter Mean Draft* (m)

FD = *Forward Draft* (m)

MD = *Mid Draft* (m)

AD = *After Draft* (m)

c. Displacement Corespondent

Displacement Corespondent dalam artian berapa nilai *displacement* berdasarkan *Quarter Mean Draft* hasil pembacaan *draft survey*.

$$D = \frac{\text{draft terkoreksi (Qmd)} - \text{draft tabel terkecil}}{(\text{draft tabel terbesar} - \text{draft tabel terkecil})} \times (Y2 - Y1) + Y1 \dots\dots\dots (3.)$$

Keterangan:

D = *Displament terkoreksi* (MT)

Tabel *Draft 1&2* = *hidrostatistic* tongkang (MT)

Y1&Y2 = Tabel *Hidrostatistic Disp.* (MT)

d. Density Correction

Pada tahapan ini untuk mengetahui koreksi benaman kapal pada tingkat kekentalan atau berat jenis bidang air dimana kapal berada.

$$CD = \frac{(MD - SD)}{SD} \times D \dots\dots\dots (4.)$$

Keterangan:

CD = Koreksi Densitas (MT)

D = *Displament* terkoreksi (MT)

MD = Nilai densitas perairan obervasi (m³)

SD = Densitas air laut standar yaitu 1.025 m³

f. Net Displacement

$$ND = D - CD \dots\dots\dots (5.)$$

Keterangan:

ND = *net displacement*

CD = *Koreksi Density (MT)*

D = *Displament* terkoreksi (MT)

g. Barge on Board

Setelah mendapatkan Nilai *Net Displacement* pada saat Initial dan Final, maka didapatkan nilai muatan yang telah termuat atau terbongkar sebagai berikut :

$$BB = NDF - NDI \dots\dots\dots (6.)$$

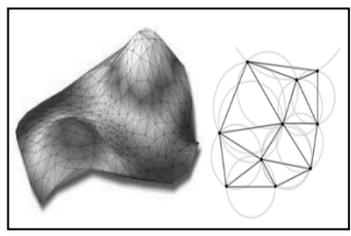
Keterangan:

BB = *Barge on Board*

NDF = *Net Displacement* saat *Final*

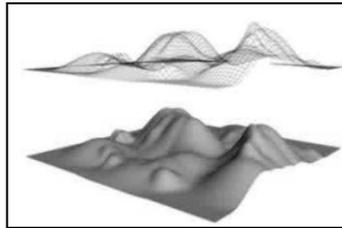
NDI = *Net Displacement* saat *Initial*

Prinsip perhitungan volume batubara menggunakan metode *Triangulated Irregular Network (TIN)* dan *Digital Terrain Model (DTM)* menurut Zhilin dkk. (2005) yaitu menghitung luasan dari dua penampang yaitu penampang atas dan penampang bawah. Prinsip perhitungan volume sama dengan *borrow pit* akan tetapi terbentuk oleh jaring-jaring segitiga atau yang sering dinamakan *Triangulated Irregular Network (TIN)* yang dihasilkan dari *point cloud*. Jarping-jaring segitiga inilah yang akan membentuk suatu geometri prisma dari dua permukaan. Dua permukaan ini dinamakan *design surface* dan *base surface*. *Design surface* merupakan permukaan yang akan dihitung volumenya sedangkan *base surface* merupakan permukaan yang dijadikan alas atau permukaan yang dijadikan sebagai dasar menghitung volume. Dalam pembentukan TIN dibutuhkan setidaknya enam titik yang dapat digunakan untuk pembentukan jaring segitiga. Tiga titik berada pada node sebagai ujung sisi-sisi segitiga dan tiga titik lainnya merupakan titik luar yang membentuk jaring segitiga lain.



Gambar 5. *Triangulated Irregular Network*

Dari prinsip TIN maka dapat dibuat *Digital Terrain Model (DTM)* yang merepresentasikan statistik permukaan tanah yang kontinyu dari titik-titik yang diketahui koordinat X, Y, dan Z nya pada suatu sistem koordinat tertentu. Suatu DTM merupakan sistem yang terdiri dari dua bagian, yaitu sekumpulan titik-titik yang mewakili bentuk permukaan *terrain* yang disimpan pada memori komputer, dan algoritma untuk melakukan interpolasi titik-titik baru dari data titik yang diberikan atau menghitung data lain (Zhilin dkk, 2005).



Gambar 6. *Digital Terrain Model*

Menurut Saputra, Aridho dkk. (2021), coal recovery ialah angka atau kuantitas yang menunjukkan seberapa efisien batubara ditambang. Angka coal recovery ditunjukkan dalam bentuk persentase (%), semakin besar angka coal recovery maka semakin efektif

penambangan batubaranya. Ada beberapa cara yang digunakan untuk menghitung recovery batubara, seperti membandingkan data model lapangan dengan data produksi sebenarnya, data survei dan data produksi sebenarnya. Kehilangan batubara ialah suatu proses yang terjadi selama proses baik pada saat pengangkutan batubara dari penambangan hingga ke pelabuhan.

Pada penelitian *coal recovery* dapat dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$R = T_1 / T_0 \times 100\% \dots\dots\dots (7.)$$

Keterangan:

R = *Coal recovery* (%)

T₀ = Tonase *truck count* batubara (MT)

T₁ = Tonase *draft survey* (MT)

Setelah diketahui persentase coal recovery, didapatkan hasil kehilangan dan persentase kehilangan batubara secara keseluruhan. Pada kegiatan pengangkutan batubara menggunakan Persamaan berikut:

$$L = T_0 - T_1 \dots\dots\dots (8.)$$

Keterangan:

L = *Coal losses* (MT)

T₁ = Tonase *truck count* (MT)

T₀ = Tonase *draft survey* (MT)

Persentase kehilangan batubara dapat di hitung dengan menggunakan rumus persamaan berikut:

$$\% L = L / T_0 \times 100\% \dots\dots\dots (9.)$$

Keterangan:

% L = Persentase *coal losses* (%)

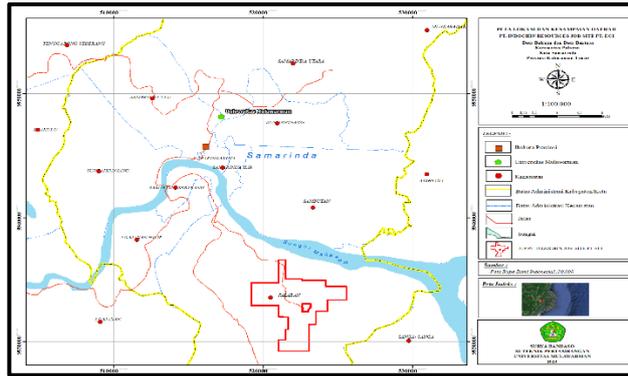
L = *Coal losses* (MT)

T₀ = Tonase *truck count* (MT).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif dimana menggunakan proses data-data berupa angka untuk menganalisis dan melakukan kajian penelitian terutama mengenai penelitian kehilangan batubara yang dilakukan.

Secara Administratif lokasi penelitian terletak di Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Secara Geografis Letak dan kedudukan IUP Operasi Produksi PT. Energi Cahaya Industri pada Gambar 1. sebagai berikut:



Gambar 7. Lokasi Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan hasil tonase *stockpile* dengan total 46.898,60 MT, pada hasil *draft survey* tongkang secara keseluruhan didapatkan hasil total 45.254,17 MT, dengan tonase kehilangan 758,20 MT, maka didapatkan *coal recovery* dengan persentase 98% dengan persentase tonase kehilangan 2%.

| No. | Bulan | Data truck count di Stockyard (MT) | Tonase Data Survei (MT) | Data Batubara di Tongkang (MT) | Total kehilangan batubara (MT) | % Recovery (%) | % kehilangan batubara |
|-------|----------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| 1 | Desember | 3.911,12 | 8.087 | 22.561,96 | 3,26 | 99% | 1% |
| 2 | Januari | 5.356,80 | 5.278 | 15.129,79 | 64,95 | 99% | 4% |
| 3 | Februari | 1.630,68 | 0 | 7.510,69 | 19,99 | 88% | 2% |
| Total | | 6.898,87 | 13,365 | 46.140,67 | 58,20 | 88% | 2% |

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Coal recovery* dan kehilangan batubara.

Faktor penyebab kehilangan batubara pada *stockpile* sebagai berikut:

- Kondisi lantai dasar *stockpile* yang tidak rata.



Gambar 8. kondisi *stockpile*

- Kondisi *stockpile* yang terkontaminasi dengan air, pada pengamatan ini *stockpile* pada saat hujan batubara terkontaminasi dengan air karena di sebabkan oleh tidak adanya drainase sehingga air mengalir.



Gambar 9. Batubara terkontaminasi dengan air

- Batubara tercecer pada *conveyer*



Gambar 10. batubara tercecer di *conveyor*.

Adapun upaya-upaya yang dapat diaplikasikan untuk meminimalisir kehilangan batubara pada mekanisme kegiatan pengolahannya berikut:

- a. Pengawasan koordinator manajemen dilapangan lebih ketat lagi dalam proses penumpukan batubara.
- b. Penambahan lapisan bedding dan Pembuatan drainase saluran air.
Dapat dilakukan rekomendasi pembuatan tanggul dan drainase dapat di buat sesuai dengan rekomendasi menurut Fathoni (2016), Kondisi lantai dibuat miring ke arah parit menuju ke arah pengendapan (setling pond) sehingga air dapat mengalir ke arah paritan. Tanggul dibuat lebih tinggi yaitu 1,5 meter lebar 1 meter, Dan dibuat pula paritan selebar 0,5 meter dengan kedalaman 30 cm dengan kemiringan 10° dan juga dilakukan pemadatan di area lantai penimbunan.
Menghindari penumpukan batubara yang berlebihan pada crusher.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan dalam menganalisis Pengaruh Work-Life Balance dengan Peran dari Organizational Support dan Job burnout terhadap Employee performance, maka ditarik kesimpulan. Pengungkapan pengaruh negatif dan signifikan Worklife Balance terhadap Job burnout. Organizational Support dapat memoderasi arah hubungan positif antara pengungkapan Work-life balance dengan Job burnout. Job burnout tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap Employee performance. Work life balance memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Employee performance.

BIBLIOGRAFI

- Arif, Irwandy. 2014. Batubara Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Jolo, Aliyusra. 2017. Manajemen Stockpile untuk Mencegah Terjadinya Swabakarbatubaradi PT. PLN (Persero) Tidore. Fakultas Teknik Pertambangan, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara.
- Mardjuki, Bondan Achmadi. 2015. Principle of Draught Survey. House Training PT Sucofindo Banjarmasin.
- Puspitasari, Wulandari, Uyu Saismana dan Riswan. 2017. Evaluasi Produktivitas Pengapalan Pemuatan Batubara Pada Kegiatan PT Asmin Bara Bronang. universitas lambung mangkurat, Banjarbaru. Jurnal geosapta vol. 3 no. 2.
- Rassarandi, Farouki Dinda, Silvester Sari Sai dan Hery Purwanto. 2015. Analisis Ketelitian Perhitungan Tonase Stockpile Batubara Hasil Pengukuran Metode RTK Radio GNSS dengan Teknik Akuisisi Data secara Point to Point dan Auto Topo. Institut Teknologi Nasional Malang Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jalan Bendungan Sigura-gura No.2, Malang Indonesia.
- Saputra, Aridho, Ningsih dan Suwardi. 2021. Coal Losses Pada Kegiatan Penambangan Batubara Di Pt X Sumatera Selatan. Indralaya Sumatera Selatan, Indonesia. Jurnal Pertambangan Vol. 5 No. 4, ISSN 2549-1008.
- Ulfa Andisya, Sarah Shania dan Tri Gamela Saldy. 2021. Kajian Stockpile Management Terhadap Nilai Safety Stock Pada Stockpile 4 PT. Bukit Asam TBK, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia. Jurnal Bina Tambang, Vol.6, No.3 Hal. 209-211.
- Winarno, Agus, D. Hendra Amijaya dan Agung Harijoko. 2019. Karakteristik batu bara Formasi PulauBalang Dan Balikpapan Cekungan Kutai Bawah, Kalimantan Timur. Jurnal Geosapta, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Vol, 5. Hal. 57-58.
- Yusuf, Muhammad, Agus Triantoro dan Riswan. 2019. Evaluasi Draught Survey Batubara di Atas Tongkang Dan Vessel Pt Adaro Indonesia Site Kelanis. Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Jurnal Himasapta, Vol. 4, No. 1.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.