

Coal Quality Control from Front to Stockpile at PT. Khatulistiwa Makmur Persada

Pengendalian Kualitas Batubara Dari Front Sampai ke Stockpile di PT. Khatulistiwa Makmur Persada

Muhammad Fikri¹, Heri Prabowo^{1*}

Abstract

PT. Khatulistiwa Makmur Persada is a company engaged in the coal mining industry. Meanwhile at PT. Khatulistiwa Makmur Persada, there are indications of a decrease in coal quality when coal is mined, this is due to a pool of water around the coal to be mined. This research was conducted using quantitative research methods. Quantitative research methods. By conducting tests on coal samples and interviewing workers for questionnaires. The results of the analysis of coal quality show changes when coal is transported to the stockpile from the mining front with a change in quality of 2.78% total moisture, 15.65 ash content, 1305.01 Kcal/kg calorific value. And the results of the analysis of changes in the quality of coal in the stockpile with the range determined by the company with a total moisture value of 1.36%, ash content of 7.46%, calorific value of 708.03 Kcal/kg.

Keywords

Quality, front, stockpile

Abstrak

PT. Khatulistiwa Makmur Persada merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan batubara. Sementara itu di PT. Khatulistiwa Makmur Persada, terdapat indikasi terjadinya penurunan kualitas batubara pada saat batubara ditambang, hal ini disebabkan adanya genangan air di sekitar batubara yang akan ditambang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif. Dengan melakukan pengujian terhadap sampel batubara dan wawancara pekerja untuk kuisioner. Hasil analisis kualitas batubara menunjukkan perubahan pada saat batubara diangkut ke *stockpile* dari *front* penambangan dengan perubahan kualitas 2,78% *total moisture*, 15,65 *ash content*, 1305,01 Kcal/kg *calorific value*. Dan hasil analisis perubahan kualitas batubara di *stockpile* dengan range yang telah ditetapkan perusahaan dengan nilai *total moisture* 1,36%, *ash content* 7,46%, nilai kalori 708,03 Kcal/kg.

Kata Kunci

Kualitas, front, stockpile

¹*Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Kampus UNP, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang, Sumatera Barat*

* heri.19782000@ft.unp.ac.id

Submitted : February 08, 2023. Accepted : May 22, 2023. Published : June 01 2023

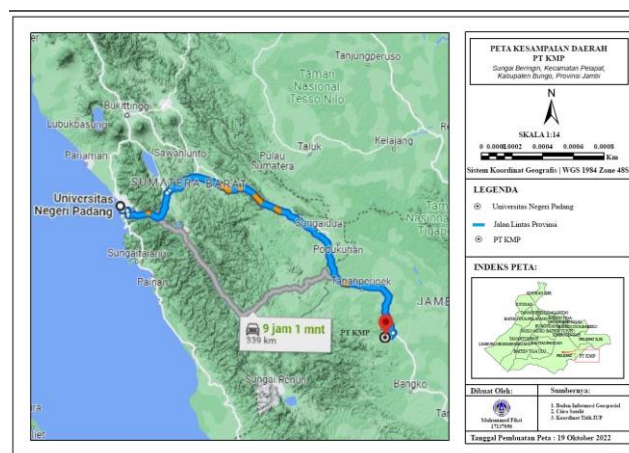
PENDAHULUAN

Pada PT. Khatulistiwa Makmur Persada, terdapat indikasi terjadinya penurunan kualitas batubara pada saat batubara ditambang. Hal ini dikarenakan terdapatnya genangan air disekitar batubara pada saat proses coal getting yang memungkinkan air tersebut ikut tercampur dengan batubara yang akan ditambang. Selain itu, indikasi penurunan kualitas batubara juga disebabkan kurangnya pemerhatian kebersihan unit alat gali muat. Hal ini menyebabkan pengotor ikut tercampur dengan batubara [1].

Selain itu, dugaan lain yang menyebabkan kualitas batubara menurun adalah jarak yang cukup jauh ketika pendistribusian batubara dari *front* penambangan menuju *stockpile* dengan jarak 11 kilometer. Karena jarak yang cukup jauh ini, perubahan kualitas batubara tidak dapat dihindari. Karena itu, perlu dilakukannya manajemen pengendalian kualitas batubara dari *front* penambangan hingga *stockpile* dengan harapan kualitas batubara sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan [2][3]. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu untuk mengetahui kualitas batubara mulai dari *front* penambangan hingga *stockpile* serta melakukan analisis terhadap hasil kualitas batubara tersebut. Setelahnya perlu dilakukan manajemen pengendalian kualitas batubara berdasarkan parameter kualitas batubara guna mengontrol kualitas batubara dari *front* penambangan hingga sampai ke *stockpile* di PT. Khatulistiwa Makmur Persada [4].

Parameter kualitas batubara saling terkait satu sama lain. Semakin tinggi nilai kalori batubara maka *total moisture* dan *ash content* dari batubara akan menurun yang menjadikan kualitas batubara semakin bagus [5][2]. Begitu pun sebaliknya, dengan menurunnya nilai kalori batubara maka *total moisture* dan *ash content* pun akan meningkat yang menjadikan kualitas batubara ikut menurun. Selain parameter tersebut, terdapat beberapa faktor lain seperti kondisi geologi suatu lokasi penambangan. Selain itu kegiatan saat pembongkaran dan pengangkutan batubara juga mempengaruhi kualitas batubara tersebut [6].

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif berdasarkan jenis data yang akan dikumpulkan. Sejak awal pembuatan desain penelitian, metode penelitian kuantitatif memiliki spesifikasi yang sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas. Demikian pula, akan lebih baik jika disertai dengan gambar, tabel, atau tampilan lain pada akhir penelitian. PT. Khatulistiwa Makmur Persada terletak di Sungai Beringin, Kecamatan Pelepat, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Untuk mencapai lokasi ini dibutuhkan perjalanan darat dari Kota Padang selama 6 jam 48 mnt (315,7 km) lewat Jl. Lintas Sumatera, Pada Gambar 1 menunjukkan jarak yang ditempuh untuk mencapai lokasi penelitian



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah PT. KMP

Batubara didefinisikan sebagai batuan sedimen yang mudah terbakar yang terbentuk dari sisa-sisa tanaman dalam berbagai tingkat pengawetan, terikat oleh proses pemadatan, dan terkubur dalam cekungan pada kedalaman yang bervariasi, dari dangkal hingga dalam, menurut The International Hand Book of Coal Petrography 1963[7].

Dalam mengendalikan kualitas batubara ada beberapa faktor yang harus di perhatikan penyebab terjadinya perbedaan kualitas dikarenakan adanya kontaminasi batubara dengan pengotor[8][9], kegiatan pengangkutan batubara yang tidak sesuai standar yang telah ditetapkan perusahaan, adanya *fine coal* akibat proses *hauling* yang menyebabkan meningkatnya nilai kadar abu pada batubara, ukuran butiran yang tidak seragam yang dapat menyebabkan penyerapan air ketika hujan dan dapat menaikkan nilai kadar air serta cuaca dan iklim yang tidak menentu yang bisa mempengaruhi kualitas batubara[10]

Untuk mengetahui adanya penyimpangan kualitas batubara dapat dilakukan dengan cara memperhatikan proses kegiatan penambangan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan, untuk itu perlu adanya kegiatan auditorium ke area *front* penambangan dan area *stockpile* dimana pekerja harus selalu mengawasi dan memperhatikan segala aktifitas penambangan yang baik dan benar[11][12]

Teknik identifikasi resiko dalam penelitian ini dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara terhadap pihak terkait. Dengan menguraikan langkah kerja beserta potensi dan resiko yang dapat menyebabkan penyimpangan kualitas batubara. Identifikasi potensi dan resiko dilakukan mulai dari kegiatan dari *front* hingga *stockpile* [13].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya perubahan kualitas batubara berdasarkan kegiatan yang dilaksanakan oleh pekerja/*man power* yang berlangsung di area *front* penambangan dan *stockpile* dengan cara mewawancarai apakah pekerja/*man power* telah menerapkan sistem penambangan yang telah dibuat sesuai standar perusahaan [14]. Tahapan yang dilakukan mencakup pengumpulan data, baik data primer dan data sekunder, identifikasi risiko, klasifikasi risiko, pengukuran dan penilaian risiko, mitigasi risiko dan analisis risiko. Penjelasan pada setiap tahapan adalah sebagai berikut.

Pengumpulan data

Tahap pertama yang dilakukan adalah proses pengumpulan data yang dibagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui proses pengamatan langsung di lapangan seperti pengambilan sampel di *front* penambangan dan *stockpile*, wawancara dan penyebaran kuesioner. Dan untuk data sekunder merupakan data pendukung dalam penelitian seperti data ROA (*Report Of Analysis*) dan peta lokasi.

Identifikasi Risiko

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah identifikasi risiko yang dilakukan dengan melakukan rekapitulasi risiko berdasarkan hasil pengumpulan data primer dan data sekunder serta memberikan kodefikasi pada setiap risiko[15].

Klasifikasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan pengelompokan risiko yang telah diidentifikasi berdasarkan kesamaan pada penyebab dan dampak kerugian, seberapa intensitas risiko, dan langkah-langkah yang dilakukan dalam mengurangi atau menghilangkan risiko.

Pengukuran dan Penilaian Risiko

Pengukuran dan penilaian risiko dilakukan dengan menyusun kuesioner dan melakukan penyebaran kuesioner kepada responden yang telah ditentukan sebelumnya.

Proses *risk assessment*/penilaian resiko dilakukan dengan cara mencari nilai *risk relative*. *Risk relative* merupakan hasil perkalian antara tingkat keseringan (*likelihood*) dengan nilai *consequences*. Penentuan besar nilai *likelihood* dan *consequences* dari masing masing resiko dilakukan dengan cara wawancara kepada pekerja. Penilaian peluang resiko bisa dilihat pada [Tabel 1](#), sedangkan penilaian *consequences* ada pada [Tabel 2](#).

Tabel 1. Penilaian Peluang Resiko (Likelihood)

Nilai	<i>Likelihood</i>	Keterangan
5	Sangat Sering	Hampir terjadi setiap harinya, misalnya lebih dari 1 kali dalam sehari
4	Sering	Sangat mungkin terjadi, misalnya terjadi 3 kali dalam 1 minggu
3	Cukup Sering	Dapat terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam seminggu
2	Jarang	Mungkin terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam 3 minggu
1	Jarang Sekali	Hanya dapat dalam keadaan tertentu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu 1 bulan

Tabel 2. Penilaian Consequences

Nilai	<i>Consequences</i>	Keterangan
1	Sangat Kecil	Kejadian tidak menurunkan parameter kualitas batubara
2	Kecil	Kejadian dapat menyebabkan adanya indikasi faktor penurunan parameter kualitas batubara
3	Sedang	Kejadian dapat menurunkan 1 parameter
4	Besar	Kejadian dapat menurunkan 2 parameter
5	Sangat Besar	Kejadian dapat menurunkan 3 parameter kualitas batuabara

Setelah nilai *risk relative* didapat kemudian dianalisis menggunakan tabel *risk assessment matrix* untuk mengetahui masing masing resiko dari kegiatan penambangan. Matriks risiko adalah matriks yang digunakan untuk menentukan tingkat risiko dengan mempertimbangkan kategori probabilitas atau kemungkinan terhadap kategori konsekuensi keparahan. Matriks resiko ditunjukkan pada [Gambar 2](#). Mengenai penjelasan tabel matriks resiko bisa dilihat pada [Gambar 3](#) berikut.

Likelihood/ Kemungkinan	Consequence/ Konsekuensi				
	1 Insignificand/ sangat kecil	2 Minor/ kecil	3 Moderat/ sedang	4 Major / besar	5 Catastrophic / Sangat Besar
5 Almost certain / hampir pasti	5 L	10 M	15H	20 E	25 E
4 Likely / sangat mungkin terjadi	4 L	8 M	12 H	16 E	20 E
3 Posible / mungkin	3 L	6 M	9 H	12 E	15 E
2 Unlikely / hampir mungkin	2 L	4 L	6 M	8H	10 E
1 Rare / jarang sekali	1 L	2 L	3 M	4 H	5 E

Gambar 2. Matriks Resiko

Level Resiko	Tindakan
E (Extreme)	Tidak dapat diterima (stop) , segera melakukan tindakan perbaikan. Keterlibatan pimpinan diperlukan untuk pengendalian tersebut sesuai dengan hirarki pengendalian
H = High (Resiko Tinggi)	Penurunan sampai pada tingkat yang diterima (tidak dapat diterima atau stop) . Memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya untuk menurunkan tingkat resiko dengan hirarki pengendalian
M = Medium (Resiko Sedang)	Pekerjaan dapat dilakukan. Penanganan oleh manajemen terkait. Pengendalian harus diterapkan sesuai dengan hirarki pengendalian resiko
L = Low (Resiko Rendah)	Tidak diperlukan pengendalian tambahan. Diperlukan pemantauan untuk memastikan pengendalian yang ada dipelihara dan dilaksanakan (kendalikan dengan prosedur rutin).

Gambar 3. Penjelasan Tabel Matriks Resiko

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses untuk mendapatkan sebagian dari massa batubara, yang mewakili total massa batubara, dikenal dengan pengambilan sampel batubara. American Society for Testing and Materials (ASTM) berfungsi sebagai dasar untuk metode yang digunakan. Pengambilan sampel batubara dilakukan di front penambangan dan stockpile untuk mengidentifikasi perubahan kualitas batubara.

Pengambilan sampel batubara di *front* penambangan dilakukan pada seam batubara yang telah tersingkap, batubara insitu yang telah terekspos oleh lingkungan dibersihkan kemudian batubara bersih diambil sebagai sampel. Batubara yang diambil di front diasumsikan batubara bersih yang mempresentasikan kualitas batubara tersebut secara keseluruhan. Pengambilan sampel batubara di front penambangan, yaitu channel sampling dengan membuat saluran tegak lurus terhadap seam batubara, kemudian sampel yang telah diambil diberi identitas untuk kemudian dibawa ke laboratorium. Setelah melalui proses coal getting dan diangkat dari *front* penambangan ke *stockpile*, dilakukan pengambilan sampel di stockpile untuk memeriksa kualitas batubara. Pengambilan sampel dilakukan spot by spot di 3 area untuk memperoleh hasil yang representatif. Dengan mengambil di bagian *middle, bottom, top*.

Teknik identifikasi resiko dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap pihak terkait. Dengan mengurai langkah kerja beserta potensi dan resiko yang dapat menyebabkan penyimpangan kualitas batubara. Identifikasi potensi dan resiko dilakukan melalui kegiatan dari front hingga stockpile. [Tabel 4](#) menunjukkan hasil dari kuisisioner yang telah dilakukan diarea front penambangan sedangkan [Tabel 5](#) menunjukkan hasil dari kuisisioner yang telah dilakukan diarea stockpile.

Untuk hasil pengujian kualitas batubara yang dilakukan pada laboratorium Universitas Negeri Padang dapat di lihat pada [Tabel 3](#). Hasil kuisisioner area front penambangan bisa dilihat pada [Tabel 4](#). Hasil kuisisioner stockpile ditunjukkan oleh [Tabel 5](#) sebagai berikut:

[Tabel 3](#). Hasil Uji Kualitas Batubara

Sampel	Front Penambangan			Stockpile		
	TM (ARB)%	ASH (ADB)%	GCV (ADB) Kcal/kg	TM (ARB)%	ASH (ADB)%	GCV (ADB) Kcal/kg
Sampel A	11.22	10.03	6258.41	14.31	25.49	4887.87
Sampel B	11.36	9.97	6243.38	14.07	25.87	4956
Sampel C	11.58	10.08	6155.15	14.11	25.65	4898.06
Rata-Rata	11.38	10.02	6218.98	14.16	25.67	4913.97

[Tabel 4](#). Hasil Kuisisioner Area Front Penambangan

NO	PERTANYAAN	Likelihood	Consequences	Risk Rating
MANUSIA				
1.	Pengawas memperhatikan operator atau man power dalam proses coal getting	5	1	5L
2.	Operator atau man power memperhatikan parting ketika coal getting	3	2	6M
3.	Operator atau man power di perusahaan memperhatikan	3	2	6M

NO	PERTANYAAN	Likelihood	Consequences	Risk Rating
	sampah di area <i>front</i> penambangan			
4.	Operator excavator yang bekerja dapat membedakan parting dengan batubara	4	1	4L
5.	Operator atau pengawas membuang puntung rokok sembarangan ketika proses coal getting	1	1	1L
ALAT				
6.	Perusahaan membedakan excavator yang digunakan untuk mengambil batubara dengan <i>overburden</i>	3	4	12E
7.	Perusahaan membedakan dumptruck yang digunakan untuk mengambil batubara dengan <i>overburden</i>	1	5	5E
8.	Perusahaan memperhatikan kebersihan <i>track excavator</i> ketika proses <i>coal getting</i> ?	2	3	6M
9.	Perusahaan memperhatikan kebersihan <i>bucket excavator</i> ketika <i>coal getting</i>	2	3	6M
10.	Perusahan melakukan test dumping pada vessel dumptruck sebelum melakukan hauling untuk memastikan tidak adanya tanah atau pengotor yang tertinggal didalam vessel	2	3	6M
11.	Perusahaan melakukan pencucian <i>vessel</i> pada <i>dumptruck</i> sebelum melakukan hauling	1	3	3M
12.	Perusahaan menggunakan cutting edge pada bucket excavator untuk coal cleaning	1	3	3M
METODE				
13.	Perusahaan melakukan coal cleaning sebelum melakukan coal getting	5	1	5L
14.	Perusahaan memperhatikan sistem drainase disekitar area coal getting	2	3	6M
15.	Perusahaan memperhatikan sistem penerangan ketika coal getting pada malam hari	2	3	6M

NO	PERTANYAAN	Likelihood	Consequences	Risk Rating
16.	Perusahaan melakukan pemeriksaan dan pengecekan harian (P2H) pada alat yang digunakan untuk coal getting	4	1	4L
LINGKUNGAN				
17.	perusahaan memperhatikan genangan air di area <i>front penambangan</i>	3	2	6M
18.	Perusahaan melakukan pemompaan air pada area sump front penambangan untuk mengurangi debit air	4	1	4L
19.	perusahaan memperhatikan debu di jalan sekitar area <i>front penambangan</i>	2	3	6M
20.	perusahaan melakukan penyiraman pada jalan disekitar area <i>front penambangan</i>	2	3	6M
21.	perusahaan memperhatikan lumpur pada area <i>front penambangan</i>	3	2	6M

Tabel 5. Hasil Kuisisioner Stockpile

NO	PERTANYAAN	Likelihood	Consequences	Risk Rating
MANUSIA				
1.	<i>Operator</i> atau <i>man power</i> memperhatikan parting yang berbawa ketika hauling ke <i>stockpile</i>	2	3	6M
2.	<i>Operator</i> atau <i>man power</i> memperhatikan sampah pada area <i>stockpile</i>	2	3	6M
3.	Perusahaan memperkerjakan <i>dump man</i> di area <i>stockpile</i> untuk mengatur <i>dumping</i> hasil <i>coal getting</i> agar tidak tercampur dengan tumpukan batubara yang lama.	1	5	5E
4.	Pengawas atau operator dapat membedakan batubara dengan parting	4	1	4L
ALAT				
5.	pengawas memperhatikan kebersihan <i>track excavator</i> yang bekerja di area <i>stockpile</i> ?	3	2	6M
6.	pengawas memperhatikan	4	1	4L

NO	PERTANYAAN	Likelihood	Consequences	Risk Rating
	<i>bucket excavator</i> yang bekerja di area <i>stockpile</i>			
7.	Perusahaan menggunakan cutting edge pada bucket excavator untuk penumpukan agar tidak terbawa pengotor pada lantai <i>stockpile</i>	1	5	5E
8.	Perusahaan menggunakan <i>compactor</i> untuk meminimalisir terjadinya swabakar yang dapat menyebabkan penurunan kualitas batubara di area <i>stockpile</i>	1	2	2L
METODE				
9.	perusahaan menerapkan sistem manajemen FIFO (<i>first in, first out</i>)	1	5	5E
10.	tumpukan batubara di <i>stockpile</i> ditutup dengan terpal	1	3	3M
11.	perusahaan memperhatikan sistem <i>drainase</i> di area <i>stockpile</i> agar tidak terjadinya genangan air pada lantai <i>stockpile</i>	4	1	4L
12.	perusahaan memperkerjakan <i>hand packing</i> untuk memisah parting	5	1	5L
13.	Perusahaan melakukan coal washing pada area <i>stockpile</i>	1	2	2L
LINGKUNGAN				
14.	perusahaan memperhatikan genangan air di area <i>stockpile</i>	3	2	6M
15.	perusahaan memperhatikan debu di jalan sekitar area <i>stockpile</i>	4	1	4L
16.	perusahaan melakukan penyiraman pada jalan di area <i>stockpile</i>	4	1	4L
17.	perusahaan memperhatikan lumpur pada lantai <i>stockpile</i>	3	2	6M

Analisis Hasil Kuisisioner

Hasil kuisisioner area *front* penambangan dapat disimpulkan bahwa ada factor yang dapat menyebabkan penyimpangan kualitas batubara yaitu dengan tidak memperhatikan kebersihan pada unit alat berat yang bekerja seperti tidak membedakan alat untuk

overburden dan *coal getting*. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas batubara dengan tercampurnya pengotor pada batubara.

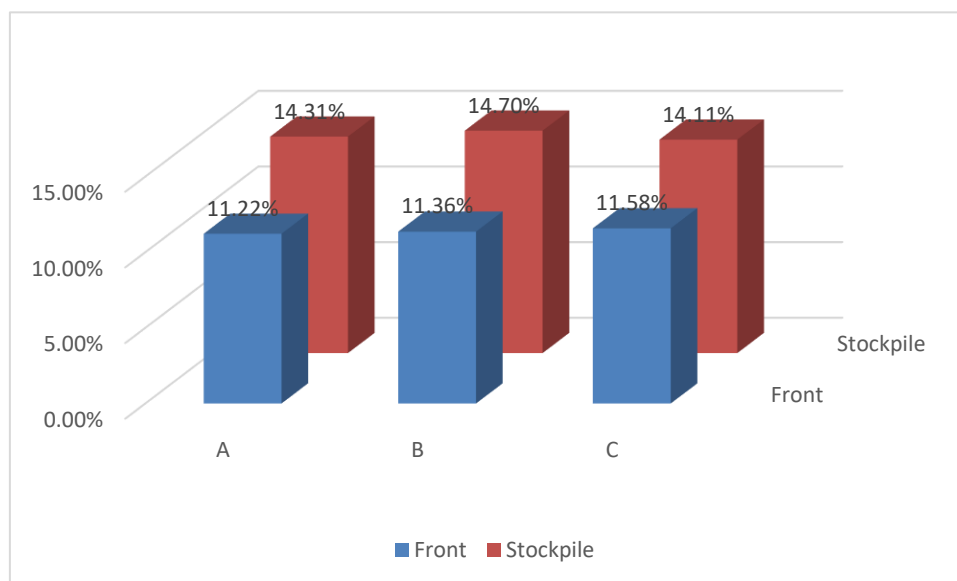
Hasil kuisioner *stockpile* dapat disimpulkan hal yang harus di kaji kembali oleh perusahaan yaitu dengan menerapkan system FIFO, hal tersebut dapat menyebabkan batubara lama di *stockpile* dapat menyebabkan terjadinya swabakar batubara yang dapat menyebabkan penyimpangan kualitas batubara. Dan excavator tidak menggunakan *cutting edge* dapat menyebabkan tercampurnya batubara dengan pengotor dilantai *stockpile* yang dapat menyebabkan penyimpangan batubara.

Analisis Perubahan Kualitas Batubara

Analisis perubahan nilai parameter nilai kalor batubara seam C, kadar abu, dan *total moisture*. Kami dapat mengamati langsung beberapa faktor di lapangan yang menyebabkan perubahan lokasi atau lapangan pertambangan tersebut.

1. Total Moisture

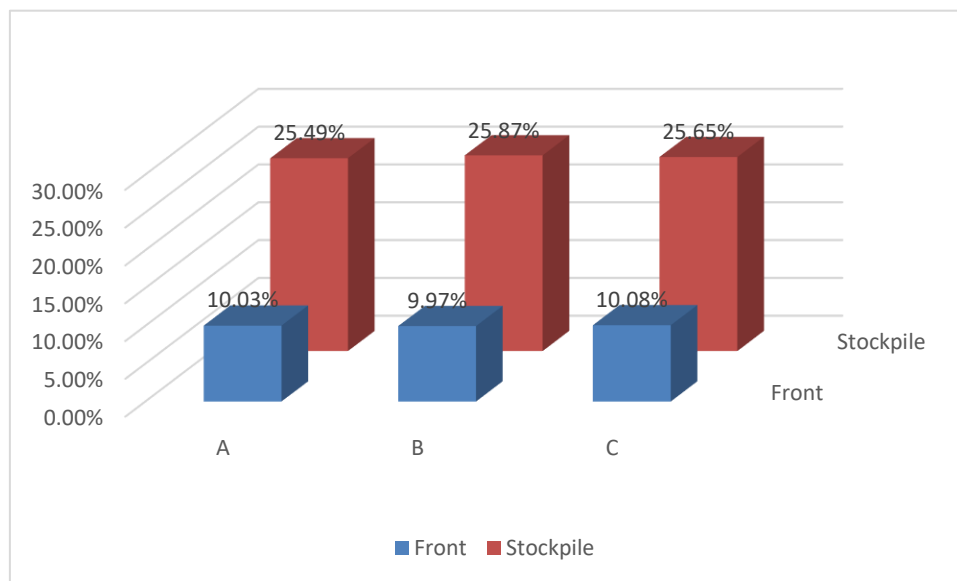
Dari hasil pengujian kualitas batubara kemudian dibandingkan dengan spesifikasi batubara yang menjadi standar dari perusahaan. Pada pengujian batubara pada bulan november dari lokasi *front* penambangan dan *stockpile* dapat dilihat parameter *total moisture* mengalami kenaikan. Kenaikan *total moisture* dapat disebabkan oleh tingginya curah hujan pada bulan oktober yaitu dengan curah hujan 245,80 mm dan adanya genangan air pada saat proses *coal getting*. Pada sampel batubara yang di lokasi *stockpile* dengan rata-rata 14.16%, kondisi tm melebihi dari range kualitas yang ditetapkan perusahaan tersebut dapat menjadi pengaruh turunnya kualitas batubara seperti mempengaruhi dari nilai kalori (*calorific value*). Grafik total moisture bisa dilihat pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Grafik Total Moisture

2. Ash content

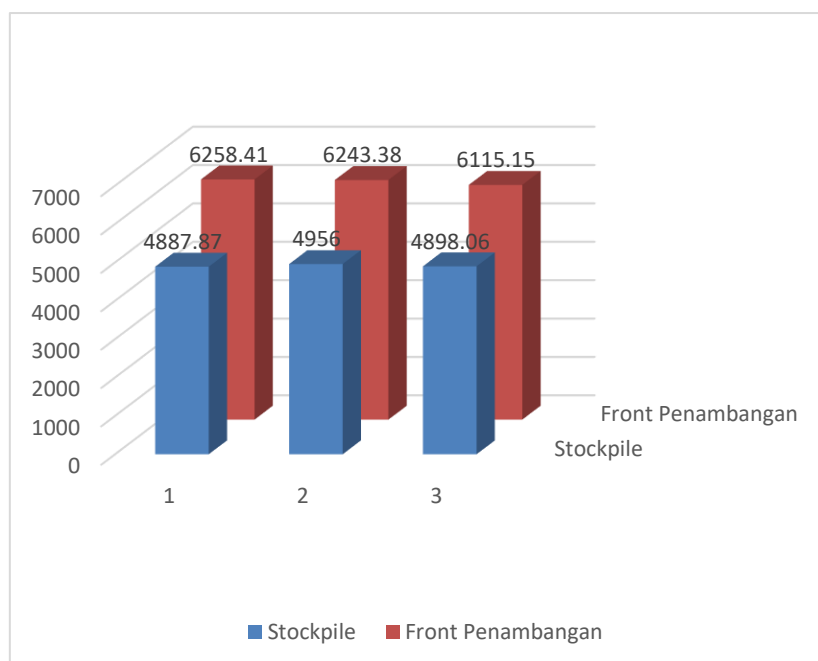
Pada pengujian batubara pada bulan November dari lokasi *front* penambangan dan *stockpile* dapat dilihat parameter *ash content* mengalami kenaikan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti aktifitas mobilitas kegiatan penambangan, dan terdapat nilai *ash content* melebihi batas dari range kualitas yang ditetapkan perusahaan 18.21%. *Ash content* yang tinggi dapat mempengaruhi dari kualitas batubara dikarenakan terdapat mineral atau material yang tidak habis terbakar, sehingga saat proses pembakaran terdapat sisa-sisa organik atau material yang menjadi abu. Grafik ash content bisa dilihat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Grafik Ash Content

3. Calorific Value

Pada pengujian batubara pada bulan November dari lokasi *front* penambangan dan *stockpile* mengalami penurunan, dan terdapat nilai kalor melebihi batas dari range yang ditetapkan oleh perusahaan. Pada hasil pengujian diatas dapat dilihat penurunan kalor yang besar, dengan penurunan kalor sebesar 1305.01. Terdapat 2 parameter yang diidentifikasi sebagai faktor yang mempengaruhi penurunan nilai kalor yaitu *total moisture* dan *ash content*. Grafik calorific value dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Calorific Value

Identifikasi Faktor Penyebab Terjadinya Penurunan Kualitas Pada Batubara

Berdasarkan analisis hasil pengujian parameter kualitas batubara, diketahui *total moisture* dan *ash content* memiliki pengaruh besar terhadap penurunan nilai kalor.

1. Total Moisture

Total moisture diketahui mengalami kenaikan pada saat pengambilan batubara di *front* dan pengangkutan menuju *stockpile* dimana kenaikan disebabkan oleh terdapat nya air yang mengalir dari *front overburden* dan pada saluran yang dibuat *sub-bench* tidak dapat mengalirkan secara maksimal sehingga terjadi limpasan air ke *front coal getting*. Dan untuk area *stockpile* sistem *drainase* yang kurang baik dan tidak dilakukannya perawatan dapat menyebabkan air limpasan atau air hujan akan tergenang didalam *stockpile* dan tidak dapat dialiri

2. Ash Content

Ash content mengalami kenaikan pada area *stockpile* hal tersebut dapat mempengaruhi nilai kalor. Kenaikan nilai *ash* disebabkan oleh kegiatan penambangan di *front* sering didapati *parting* yang jatuh kearea *coal getting* akibat aktifitas penambangan sehingga saat *coal getting* batubara yang terambil terkontaminasi *parting* dan kondisi unit yang bekerja dalam lokasi *coal getting* dalam keadaan tidak bersih yang dapat menyebabkan batubara terkontaminasi oleh pengotor yang terbawa oleh unit.

Upaya Dapat Dilakukan Untuk Pengendalian Kualitas Batubara

Untuk mengatasi permasalahan penurunan kualitas batubara, di perlukan management pengendalian kualitas batubara untuk mencegah terjadi penurunan kualitas batubara. Maka pengendalian kualitas diarea front penambangan dan *stockpile* yaitu:

1. Front Penambangan

Berdasarkan kuisioner dan hasil uji kualitas upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas batubara dengan perusahaan harus memperketat pengawasan yang dapat menyebabkan *human eror* ketika bekerja dan pengawas harus memperhatikan kebersihan pada alat yang bekerja pada area *coal getting* agar batubara terkontaminasi oleh pengotor yang terbawa alat. Dan perusahaan harus melakukan pembuatan saluran air agar tidak terjadinya penumpukan atau tergenangnya air di *front coal getting*. Pada saat melakukan penambangan dimalam hari, cahaya penerangan harus benar-benar baik agar operator yang melakukan penambangan dan pengawas yang bekerja dapat mengetahui batubara yang ditambang terdapat pengotor atau tidak, apabila terdapat pengotor seberapa besar pengotor dibatubara yang ikut terangkut tersebut.

2. Stockpile

Berdasarkan kuisioner dan hasil uji kualitas upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas batubara dengan pengawas lebih selektif ketika *loading* batubara agar batubara yang akan dihauling tidak terkontaminasi dengan *parting*, jika terdapat *parting* atau *material floor* yang terangkut ke *stockpile*, beri tanda seperti bendera merah atau *safety line* agar tidak tercampur dengan tumpukan lain. Dan perusahaan harus memperkerjakan *dump man* diarea *stockpile* untuk menghindari salah *dumping* agar tidak tercampur dengan kualitas yang lain. Dan perusahaan harus menetapkan sistem manajemen FIFO(*First In First Out*) agar tumpukan tidak terlalu lama dan dapat menjaga tumpukan dari penurunan kualitas batubara. Untuk tumpukan sebaiknya menggunakan terpal agar tidak terkontaminasi oleh debu, air atau pengotor lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pembahasan dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa hasil analisis komparatif kualitas batubara dengan menggunakan parameter *Total Moisture*, *Ash Content*, dan *Gross Calorific Value* (nilai kalor) menunjukkan pergeseran kualitas dari *front* pertambangan ke *stockpile* dan perbandingan *stockpile* dengan perusahaan. Beberapa hal yang dapat dijadikan kesimpulan dapat diambil dari uraian pembahasan tersebut, yaitu:

Berdasarkan hasil analisis kualitas batubara terdapat perubahan ketika batubara diangkut menuju *stockpile* dari *front* penambangan dengan perubahan kualitas 2.78% *total moisture*, 15.65 *ash content*, 1305.01 Kcal/kg *calorific value* (nilai kalor). Dan hasil analisis perubahan kualitas batubara di *stockpile* dengan range yang ditetapkan perusahaan tersebut dengan nilai 1.36% *total moisture*, 7.46% *ash content*, 708,03 Kcal/kg *calorific value* (nilai Kalor). Kegiatan penambangan PT. Khatulistiwa Makmur Persada yang menggunakan metode tambang terbuka menyebabkan material batubara berinteraksi langsung dengan kondisi lingkungan sekitarnya yang dapat mempengaruhi dari kualitas batubara. Penelitian dilakukan selama musim penghujan dengan curah hujan yang cukup tinggi tentu akan meningkatkan kandungan *total moisture* pada batubara. Setelah hujan, juga didapati beberapa area disekitar batubara terbentuknya kubangan air yang tidak segera dibersihkan dan dapat menyebabkan naiknya kandungan air. Keberadaan genangan air dapat menyebabkan area tersebut menjadi berlumpur, dan pada saat *coal getting* dapat menyebabkan terbawanya lumpur pada batubara bersih yang penambahan kandungan air dan kandungan abu pada batubara. Terjadi kontaminasi terhadap batubara dengan material lainnya (*parting*) sebagai pengotor. Banyak penyebab terjadinya kontaminasi batubara, yang mengakibatkan hasil dari pengujian batubara mengalami bias dan tidak sesuai dengan kualitas sebenarnya

Dengan memperhatikan bagaimana batubara ditambang, memastikan tidak ada genangan air yang dapat merusak kualitas batubara, dan memaksimalkan kemampuan tenaga kerja untuk menggunakan dan menyediakan alat yang tepat untuk proses penambangan batubara adalah semua cara untuk mengontrol kualitas batubara

Saran

Penelitian lebih lanjut dilakukan dengan menambahkan variabel parameter kualitas batubara lainnya, sehingga didapatkan faktor lain mempengaruhi dari perubahannya.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] T. Kasim and H. Prabowo, "Peningkatan Nilai Kalori Brown Coal menggunakan Minyak katalis Pelumas Bekas pada Batubara Low Calorie daerah Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 17, no. 2, 2017
- [2] M. A. Fadhili and Ansosry, "Analisis Pengaruh Perubahan Nilai Total Moisture , Ash Content dan Total Sulphur Terhadap Nilai Kalori Batubara Bb-50 Di Tambang Banko Barat Pt . Bukit Asam , Tbk . Tanjung Enim," *Anal. Pengaruh Perubahan Nilai Total Moisture , Ash Content dan Total Sulphur Terhadap Nilai Kalori Batubara Bb-50 Di Tambang Banko Barat Pt. Bukit Asam , Tbk . Tanjung Enim*, vol. 4, no. 3, pp. 54–64, 2019.
- [3] L. Nababan, . M., and R. Pebrianto, "Analisis Perubahan Kualitas Batubara Di Front Penambangan Dan Stockpile Pt Bpac, Lahat, Sumatra Selatan," *J. Pertamb.*, vol. 6, no. 1, pp. 31–39, 2022
- [4] F. I. Sugianto *et al.*, "Quality Control Batubara Dari Channel-Pit Menuju Stockpile Pt. Kuasing Inti Makmur," *Min. Insight*, vol. 01, no. 01, pp. 43–52, 2020.
- [5] H. Prabowo and I. Prengki, "Decreasing the ash coal and sulfur contents of sawahlunto subbituminous coal by using 'minyak jelantah,'" *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 413, no. 1, pp. 8–12, 2020
- [6] W. Partiwai and H. Prabowoi, "Analisis Proksimat Briket Biobatubara Campuran Batubara Seam 1 CV. Bara Mitra Kencana dengan Arang Tempurung Kelapa," *J. Bina Tambang*, vol. 6, no. 5, pp. 267–273, 2021.
- [7] H. Z. dan H. Prabowo, "Pengendalian Kualitas Batubara Seam 300 Berdasarkan Parameter Kualitas Batbara Dari Front Sampai Ke Buyer di PT Kuansing Inti Makmur, Job Site Tanjung Belit, Bungo, Jambi," vol. 6, no. 5, pp. 68–76, 2021.

-
- [8] Anriani, T., Mukiat, M., & Handayani, H. E. (2014). Analisis Perbandingan Kualitas Batubara Te-67 Di Front Penambangan Dan Stockpile Di Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, 2(2), 102825.
- [9] F. R. Yenni and H. Prabowo, "Management Pengendalian Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Kualitas Batubara Mulai Dari Front Sampai Ke Stockpile Di PT. Budi Gema Gempita, Merapi Timur, Lahat, Sumatera Selatan.," *Bina Tambang*, vol. 6, no. 1, pp. 110–120, 2021.
- [10] R. A. Yusra and H. Prabowo, "Optimasi Pencampuran Batubara dengan Menggunakan Metode Trial and Error untuk Memenuhi Standar Batubara PLTU Sawahlunto Studi Kasus PT. Cahaya Bumi Perdana," *J. Bina Tambang*, vol. 6, no. 1, pp. 100–109, 2021.
- [11] M. R. Musadat, A. Triantoro, and R. N. Hakim, "Analisis Perubahan Kualitas Batubara Pada Pt Gunung Limo Site Batu Balian Sungkai, Provinsi Kalimantan Selatan," *Jurnal GEOSAPTA*, vol. 4, no. 2. 2018
- [12] S. Barat, I. F. Setiawan, and H. Prabowo, "Analisis Pengaruh Pemberian Cangkang Kemiri Terhadap Nilai Parameter Batubara di CV . Bara Mitra Kencana , Kota," vol. 6, no. 1, pp. 14–23, 2012.
- [13] I. Ibrahim, R. Juniah, and D. Susetyo, "Potensi Pemanfaatan Air Void Tambang Batubara Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro," *J. Pertamb.*, vol. 4, no. 4, pp. 180–185, 2020
- [14] A. Jolo, "Manajemen Stockpile Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Batubara Di PT. PLN (Persero) Tidore," *J. Tek. Dintek*, vol. 10, no. 02, September, p. 6, 2017
- [15] B. Lanjaya, N. K. Wardana, and B. P. Putra, "Pengambilan Data Cycle Time Menggunakan Aplikasi Seconds Count Pada Kajian Produktivitas Alat Gali Muat PT . X," vol. 2022, 2022.