

Perubahan Kualitas Batubara di *Stockpile* dan Pengaruhnya Terhadap Harga Patokan Batubara

Alvito Nugroho Saputro¹, Esthi Kusdarini², dan Yudho Dwi Galih Cahyono³, Salman⁴
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2,3}, PT Bukit Asam Tbk⁴
e-mail: alvitonugrohosaputro1@gmail.com¹, esti@itats.ac.id², galih1453@itats.ac.id³

ABSTRACT

PT. Bukit Asam Tbk is a leading coal mining company in Indonesia. Changes in coal quality often occur during the mining and handling process, affecting the economic value and sustainability of the company's operations. This study aims to analyze changes in the quality of AL 71 LV coal from the TSBC mining front to Stockpile 1 Selatan 9, find out how to handle it, and see its effect on the coal benchmark price (HPB). This study uses a descriptive statistical method with the main parameters of total moisture, ash content, volatile matter, total sulfur, and gross calorific value. Samples were taken using the grid sampling and manual sampling methods, the analysis method using Microsoft Excel. The results showed significant changes in quality, especially an increase in total water content from 1.1% at the mining front to 5.49% in the stockpile, as well as an increase in ash content due to contamination and handling processes. This is due to weather, non-uniform grain size, and less than optimal storage techniques. Efforts to minimize quality degradation with better stockpile management, drainage improvements, optimization of stacking techniques, and strict quality control. This research is expected to contribute to improving operational efficiency and sustainability of the coal mining industry at PT. Bukit Asam Tbk.

Keywords: coal, mining front, PT. Bukit Asam Tbk, quality, stockpile..

ABSTRAK

PT. Bukit Asam Tbk merupakan perusahaan tambang batubara terkemuka di Indonesia. Perubahan kualitas batubara sering terjadi selama proses penambangan dan penanganan, mempengaruhi nilai ekonomis dan keberlanjutan operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan kualitas batubara AL 71 LV dari *front* penambangan TSBC hingga *Stockpile* 1 Selatan 9, mencari upaya penanganannya, serta melihat pengaruhnya terhadap harga patokan batubara (HPB). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif statistik dengan parameter utama total *moisture*, *ash content*, *volatile matter*, *total sulfur*, dan *gross calorific value*. Sampel diambil menggunakan metode *grid sampling* dan *manual sampling*, metode analisis menggunakan *microsoft excel*. Hasil penelitian menunjukkan perubahan kualitas signifikan, terutama peningkatan kadar air total dari 1,1% di *front* penambangan menjadi 5,49% di *stockpile*, serta kenaikan kadar abu akibat kontaminasi dan proses *handling*. Hal ini disebabkan cuaca, ukuran butir tidak seragam, dan teknik penyimpanan kurang optimal. Upaya untuk meminimalisir penurunan kualitas dengan pengelolaan *stockpile* yang lebih baik, perbaikan drainase, optimalisasi teknik penumpukan, dan kontrol kualitas yang ketat. Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional dan keberlanjutan industri pertambangan batubara di PT. Bukit Asam Tbk.

Kata kunci: batubara, *front* penambangan, kualitas, PT. Bukit Asam Tbk, *stockpile*.

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber energi utama yang berperan penting dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi global[1]. PT Bukit Asam Tbk, sebagai perusahaan tambang batubara terkemuka di Indonesia, memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan energi nasional[2]. Namun, dalam proses penambangan dan penanganan batubara, sering terjadi perubahan kualitas yang dapat mempengaruhi nilai ekonomis serta keberlanjutan operasional perusahaan[3].

Perubahan kualitas batubara dari *front* penambangan ke *stockpile* merupakan fenomena umum dalam industri pertambangan batubara. Menurut Nababan (2022), perubahan ini dapat terjadi karena dua faktor utama, yaitu faktor geologis dan faktor teknis[4]. Faktor geologis mempengaruhi kualitas batubara sejak proses pembentukannya, sementara faktor teknis berkaitan dengan sistem penambangan dan penyimpanan yang diterapkan[4]. Perubahan ini dapat mengakibatkan penurunan nilai kalor, peningkatan kadar abu, serta kenaikan kadar air total, yang berdampak pada harga patokan batubara (HPB)[5].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kualitas batubara AL 71 LV dari *front* penambangan TSBC hingga *Stockpile* 1 Selatan 9 di PT Bukit Asam Tbk. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi faktor penyebab perubahan kualitas serta mengusulkan strategi pengelolaan *stockpile* yang lebih efektif

guna meminimalisir degradasi kualitas batubara. Dengan memahami aspek-aspek yang mempengaruhi perubahan kualitas batubara, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap optimalisasi pengelolaan batubara dan peningkatan efisiensi operasional di industri pertambangan[4].

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi industri pertambangan dalam mengimplementasikan strategi yang lebih baik untuk menjaga kualitas batubara. Dengan demikian, dampak negatif dari perubahan kualitas batubara terhadap nilai ekonomis dan operasional dapat diminimalisir, sehingga keberlanjutan industri tambang batubara tetap terjaga.

TINJAUAN PUSTAKA

Deskripsi Perusahaan

PT Bukit Asam Tbk merupakan perusahaan tambang batubara yang telah beroperasi sejak tahun 1919 dan menjadi salah satu perusahaan tambang terbesar di Indonesia. Perusahaan ini memiliki beberapa wilayah penambangan yang tersebar di Sumatera Selatan, termasuk Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar, dan Banko Barat[2].

Kondisi Geologi dan Stratigrafi

Wilayah penambangan PT Bukit Asam Tbk termasuk dalam Cekungan Sumatera Selatan yang terbentuk akibat aktivitas tektonik. Stratigrafi daerah penelitian mencakup Formasi Muara Enim, Formasi Air Benakat, Formasi Baturaja, dan Formasi Lahat[6]. Lapisan batubara utama terdiri dari seam A1, A2, B, dan C yang memiliki kualitas batubara bituminous dengan nilai kalor[7].

Kondisi geomorfologi daerah penambangan menunjukkan adanya variasi topografi mulai dari dataran rendah hingga perbukitan[8]. Ketinggian daerah ini berkisar antara 50 hingga 282 meter di atas permukaan laut, dengan struktur geologi yang dikontrol oleh pergerakan lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia. Faktor geologi ini turut mempengaruhi kualitas batubara yang dihasilkan[7].

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Batubara

Kualitas batubara dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk:

- **Kandungan Air Total (*Total Moisture*):**

Total Moisture adalah jumlah air yang terkandung dalam batubara, baik yang terikat secara fisik (air bebas) maupun yang terikat secara kimia (air terikat)[9]. Semakin tinggi kadar air, semakin rendah daya bakar batubara karena energi hilang saat penguapan air selama pembakaran[10]. Kadar air total dapat dihitung dengan rumus.

$$\%M(as) = Mf \left[m \left(1 - \frac{Mf}{100} \right) \right] \dots \dots \dots (1)$$

Dimana: M(as) = Kadar *total moisture*, Mf = Kadar *Free Moisture*, M = Kadar *Moisture In The Sample Analysed*

- **Kandungan Abu (*Ash Content*):**

Ash Content adalah persentase abu yang tersisa setelah batubara dibakar pada suhu tinggi. Semakin rendah kadar abu, semakin baik kualitas batubara karena abu mengurangi nilai kalori yang dapat dihasilkan dan dapat menyebabkan masalah dalam pembakaran[11]. Kandungan abu dapat dihitung dengan rumus.

$$\text{Kadar abu, \%} = \frac{a-b}{c} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana: a = berat cawan + tutup + residu (g), b = berat cawan kosong + tutup (g), c = berat contoh batubara (g)

- **Zat Terbang (*Volatile Matter*):**

Volatile matter adalah komponen yang menguap ketika batubara dipanaskan ini termasuk gas, uap air, dan senyawa lain yang mudah menguap selama pembakaran[12]. Kandungan zat volatil mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas api [10]. Kandungan volatile matter dapat dihitung dengan rumus.

$$\text{Kadar VM, \%} = \left(\frac{a-b}{a} \times 100\% \right) - \text{kadar moisture air dry} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana: a = berat contoh asal (g), b = berat contoh setelah pemanasan (g)

- **Karbon Tertambat (*Fixed Carbon*):**

Fixed Carbon adalah jumlah karbon dalam batubara yang tetap ada setelah pembakaran. Ini adalah komponen utama yang memberikan nilai kalori pada batubara, dan juga yang terbakar selama

pembakaran[13]. Karbon tertambat menentukan jumlah energi yang dapat dihasilkan dari batubara [14]. Perhitungannya dapat dilakukan dengan rumus.

$$\text{Kadar } F_c, \% = 100 \times \% \text{air dry} + \% \text{abu} + \% \text{Zat Terbang} \dots\dots\dots (4)$$

• **Nilai Kalor (Gross Calorific Value):**

Nilai kalor merupakan penjumlahan dari nilai-nilai panas pembakaran dari unsur-unsur pembentuk batubara[6]. Nilai kalor yang dapat dilaporkan adalah gross calorific value dan biasanya dengan besar air dried, sedang nilai kalor yang benar-benar dimanfaatkan pada pembakaran batubara adalah net calorific value yang dapat dihitung dengan harga panas latent dan sensible yang dipengaruhi oleh kandungan total dari air dan abu[15]. Nilai kalor dapat dihitung dengan rumus.

$$Qv. gr = \frac{\varepsilon(n) \times \theta - Q_{fuse} - Q_{ign} - Q_N - m_2 \times qv.2 - \frac{Q_s}{M_1}}{M_1} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana: qv.grq= nilai *kalori gross* (J/g), θ = koreksi kenaikan suhu (K), $\varepsilon(n)$ = nilai rata-rata penentuan effective heat capacity (J/K), Q_{fuse} = Koreksi terhadap cotton fuse (J), Q_{ign} = Koreksi terhadap firing wire, (J) Q_N = Koreksi terhadap nitric acid (J), Q_S = Koreksi terhadap *sulfuric acid* (J), m_1 = bobot contoh (gram), m_2 = bobot contoh bahan tambahan pembakaran (g), $qv.2$ = nilai kalori gross bahan tambahan (J/g)

• **Total Sulfur:**

Total sulfur adalah Sulfur yang terdapat pada batubara dalam komposisi batubara[8]. Batubara dengan kadar sulfur tinggi menghasilkan gas SO₂ yang dapat menyebabkan polusi udara dan hujan asam [16]. Selain faktor di atas, aspek teknis seperti metode penambangan, teknik penyimpanan, dan transportasi batubara turut berperan dalam perubahan kualitas[17]. Penggunaan alat berat selama proses pemuatan dan pemindahan dapat menyebabkan peningkatan jumlah partikel halus yang meningkatkan kadar abu. Selain itu, cuaca dan kondisi penyimpanan di stockpile juga berpengaruh terhadap kadar air dan nilai kalor batubara[4].

Harga Batubara Acuan (HBA) dan Harga Patokan Batubara (HPB)

Harga Batubara Acuan (HBA) merupakan harga referensi yang ditetapkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) setiap bulan sebagai pedoman dalam transaksi penjualan batubara lintas negara. HBA menjadi acuan utama dalam perhitungan harga jual batubara yang digunakan dalam perdagangan internasional. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Tahun 2021, penetapan HBA mengikuti peraturan terbaru yang bertujuan untuk menyesuaikan harga dengan kondisi pasar serta memastikan keberlanjutan industri batubara di Indonesia [18]. Perubahan terbaru dalam formula HBA diatur dalam Keputusan Menteri ESDM Nomor 41.K/MB.01/MEM.B/2023, yang mulai berlaku sejak Maret 2023. Formula baru ini menghitung rata-rata harga jual batubara dua bulan sebelumnya dengan komposisi 70% dari bulan sebelumnya dan 30% dari dua bulan sebelumnya. Pendekatan ini dirancang agar lebih mencerminkan harga riil yang diterima oleh perusahaan pertambangan batubara dan mengurangi disparitas antara HBA dan harga pasar domestik[5].

Sementara itu, Harga Patokan Batubara (HPB) adalah harga referensi yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia untuk transaksi batubara dalam negeri. HPB umumnya mengacu pada HBA, tetapi dapat disesuaikan berdasarkan karakteristik dan kualitas batubara yang diperdagangkan. HPB ditentukan berdasarkan Peraturan Keputusan Menteri ESDM Nomor 58.K/HK.02/MEM.B/2022, yang mengatur harga jual batubara guna memenuhi kebutuhan energi dalam negeri, terutama untuk industri berbasis batubara seperti peleburan baja. Dalam perhitungannya, HPB mempertimbangkan berbagai parameter kualitas batubara, seperti nilai kalori (Kcal/kg), kadar air (Moisture), kadar abu (Ash), dan kadar sulfur (Sulphur). Perbedaan dalam nilai-nilai ini dibandingkan dengan standar HBA dapat mengakibatkan penyesuaian harga batubara domestik[5].

Rumus perhitungan HPB mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi harga akhir batubara. HPB Marker dihitung dengan rumus:

$$\text{HPB Marker (i)} = (\text{HBA} \times \text{K(i)} \times \text{A(i)}) - (\text{B(i)} + \text{U(i)}) \dots\dots\dots (6)$$

Dimana : HPB Marker(i)= Harga Patokan Batubara [USD/ton], K(i)= Nilai Kalor Batubara(i)/6.322 [fraksi], A(i)=(100-Kandungan Air Batubara(i))/(100-8) [fraksi], B(i)= (Kandungan Belerang Batubara(i)-0,8) x 4 [USD/ton], U(i)= (Kandungan Abu Batubara(i)-15) x 0,4 [USD/ton], f(i)= price marker.

Dengan nilai K(i) dihitung sebagai fraksi dari nilai kalori batubara terhadap standar HBA (6.322 kcal/kg), sedangkan faktor A(i) menyesuaikan kandungan air batubara. Untuk perhitungan spesifik di PT Bukit Asam Tbk, HPB marker BA-71 dengan kalori 7100 kcal/kg menghasilkan nilai 142,811 USD/ton. Setelahnya, HPB batubara dari front dihitung dengan rumus:

$$HPB(j) = \{ (HPB \text{ Marker } (i) + (B(i) + U(i))) \times (K(j) / K(i)) \times [(100 - \text{Kandungan Air } (j)) / (100 - \text{Kandungan Air } (i))] \times [(100 - 8) / (100 - 8)] \} - (B(j) + U(j)) \text{ [USD/ton]} \dots\dots\dots (7)$$
 Dimana: HPB (j)= HPB batubara selain batubara Price Marker [USD/ton], B (i)= (Kandungan Belerang Batubara (i) – 0.8) x 4 [USD/ton], U (i) = (Kandungan Abu Batubara (i) – 15) x 0.4 [USD/ton], B (j)= (Kandungan Belerang Batubara (j) – 0.8) x 4 [USD/ton], U(j)= (Kandungan Abu Batubara (j) – 15) x 0.4 [USD/ton], K(j)/K(i)= Nilai Kalor Batubara (j) / Nilai Kalor Batubara [fraksi], (i)= price marker 1–7, (j) = batubara lain 9 – 66

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

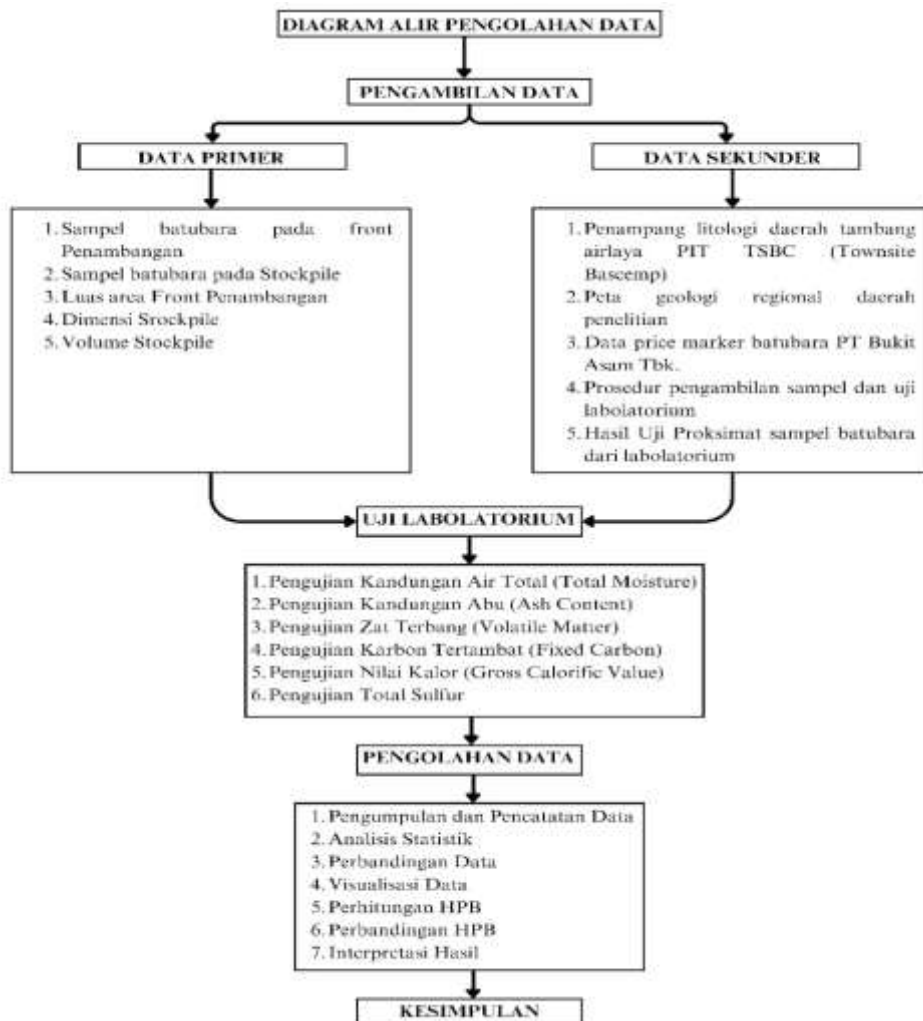
Penelitian dilakukan di PT Bukit Asam Tbk, khususnya pada front penambangan TSBC dan Stockpile 1 Selatan 9. Waktu penelitian berlangsung dari 1 Oktober hingga 30 November 2024.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *grid sampling* di front penambangan dan stockpile. Teknik yang digunakan adalah *manual sampling*, dengan jumlah sampel sebanyak tujuh titik berdasarkan standar sampling batubara. Setiap sampel diambil menggunakan alat sekop dan dikemas sesuai standar laboratorium.

Analisis Data dan Pengolahan Data

Data hasil pengujian sampel dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Perbandingan antara kualitas batubara di front penambangan dan *stockpile* dianalisis untuk mengidentifikasi perubahan yang terjadi dan faktor penyebabnya. Diagram dan grafik digunakan untuk memvisualisasikan hasil analisis. Diagram ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Batubara AL 71 LV di Front Penambangan TSBC

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kualitas batubara AL 71 LV di *front* penambangan TSBC memiliki *total moisture* sebesar 1,1%, ash content 8,5%, volatile matter 37,2%, total sulfur 0,5%, dan *gross calorific value* 5.800 kcal/kg. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa batubara di *front* penambangan memiliki kualitas yang cukup baik sesuai dengan spesifikasi PT Bukit Asam Tbk. Hasil analisis Batubara disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis kualitas batubara front penambangan Pit TSBC

Titik Sampling		Parameter Kualitas						
		TM (%)	M (%)	ASH (%)	VM (%)	TS (%)	CGV (Kcal/Kg)	FC (%)
		Ar	adb	adb	adb	adb	ar	adb
TITIK 1	A1	0.8	0.5	1.8	14.4	2.38	8384	83.3
	B1	0.9	0.6	2.9	18.5	1.01	8340	78
	C1	1	0.5	3.5	18.5	0.78	8304	77.5
	Rata-rata	0.9	0.5	2.7	17.1	1.39	8343	79.6
TITIK 2	A2	1	0.6	2.1	15.2	2.42	8362	82.1
	B2	1.5	0.6	3.2	18.9	0.88	8321	77.3
	C2	1.7	0.5	6.2	21	0.72	8032	72.3
	Rata-rata	1.4	0.6	3.8	18.4	1.34	8238	77.2
TITIK 3	A3	1	0.6	2.5	16.2	2.27	8320	80.7
	B3	1.1	0.6	3.6	19.8	0.76	8302	76
	C3	1	0.5	2.9	19.1	1.3	8300	77.5
	Rata-rata	1.0	0.6	3.0	18.4	1.44	8307	78.1
Rata-rata keseluruhan		1.1	0.6	3.2	18.0	1.39	8296	78.3

Sumber: Peneliti, 2024

Kualitas Batubara Stockpile 1 Selatan 9

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kualitas batubara di *Stockpile* memiliki nilai *total moisture* (TM) rata-rata sebesar 5,5 (%ar), Kandungan *Moisture in Air-Dried* (Mad) rata-rata sebesar 1,1 (%adb) kandungan *ash content* (ASH) rata-rata sebesar 4,3 (%adb), Kandungan *volatil matter* (VM) sebesar 22,1 (%adb) nilai *total sulphur* (TS) rata-rata sebesar 0,8 (%adb), dan nilai *gross calorific value* (GCV) rata-rata sebesar 7782 kcal/kg dan *fixed carbon* (FC) sebesar 72.6 (%adb).

Tabel 2. Hasil analisis kualitas batubara Stockpile 1 Selatan 9

Tanggal	Lapisan	Parameter						
		TM (%)	M (%)	ASH (%)	VM (%)	TS (%)	CGV (Kcal/Kg)	FC (%)
		Ar	adb	adb	adb	adb	Ar	Adb
25/10/2024	1	9.8	1.6	4.6	22.4	0.71	7290	71.5
	2	6.7	1.4	3.3	21.5	0.67	7636	73.8
	3	8.9	1.7	5	20.9	0.77	7454	72.3
	Rata-rata	8.5	1.6	4.3	21.60	0.72	7460	72.5
06/11/2024	1	1.5	0.4	3.4	22.1	0.74	8236	74.1
	2	1.7	0.5	2.9	22.9	0.57	8233	73.7
	3	1.3	0.4	3.4	22.8	0.61	8253	73.4
	Rata-rata	1.5	0.4	3.2	22.60	0.64	8241	73.7
12/11/2024	1	6.2	1.4	8.7	21.1	1.96	7298	68.8
	2	6.4	1.1	4.3	22.6	0.72	7745	72
	3	6.9	1.2	2.7	22.7	0.58	7892	73.4
	Rata-rata	6.5	1.2	5.2	22.13	1.09	7645	71.4
Rata-Rata Keseluruhan		5.5	1.1	4.3	22.11	0.8	7782	72.6

Sumber : Peneliti, 2024

Perubahan Kualitas Batubara dari Front Penambangan ke *Stockpile* 1 Selatan 9

Terjadi perubahan kualitas batubara setelah ditransportasikan ke *Stockpile* 1 Selatan 9. Parameter *total moisture* meningkat menjadi 5,49%, *ash content* meningkat menjadi 10,2%, sedangkan *volatile matter* dan *gross calorific value* mengalami sedikit penurunan. Faktor utama yang menyebabkan perubahan ini adalah paparan terhadap cuaca, terutama hujan yang meningkatkan kadar air, serta adanya kontaminasi dengan material pengotor selama proses penanganan dan penyimpanan. Perbandingan kualitas batubara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kualitas Batubara di Front Penambangan Pit TSBC dan *Stockpile* 1 selatan 9

Parameter Kualitas	Front Penambangan	<i>Stockpile</i>	Perbedaan	Persentase Kenaikan/penurunan
TM (%)	1.1	5.5	4.4%	▲ 394
M (%)	0.6	1.1	0.5%	▲ 94
ASH (%)	3.2	4.3	1.1%	▲ 33.4
VM (%)	17.96	22.11	4.2%	▲ 23.1
TS (%)	1.39	0.8	0.6%	▼ 41.5
GCV (Kcal/Kg)	8296	7781	514%	▼ 6.2
FC (%)	78	72.6	5.7%	▼ 7.3

Keterangan:

▲ : Mengalami Kenaikan
▼ : Mengalami Penurunan

Sumber : Peneliti,2024

Faktor Penyebab Perubahan Kualitas Batubara

Perubahan kualitas batubara dari front penambangan ke *stockpile* dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu debu dan kontaminasi dalam proses pengangkutan batubara, kondisi cuaca, proses pemuatan batubara (*loading*), sistem drainase dan penirisan tambang yang kurang optimal, kontaminasi material asing dan parting, ukuran butir batubara yang tidak seragam, lama penyimpanan di *stockpile*. beberapa faktor utama yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas batubara meliputi oksidasi, kelembaban, degradasi fisik, kontaminasi, swabakar dan risiko kebakaran di *stockpile*, penimbunan *stockpile* batubara dengan jenis berbeda yang saling berdekatan. berikut beberapa faktor yang bisa mempengaruhi penurunan kualitas tersebut adalah pencampuran batubara beda kualitas, kontaminasi material asing:

Upaya Mengurangi Perubahan Kualitas Batubara

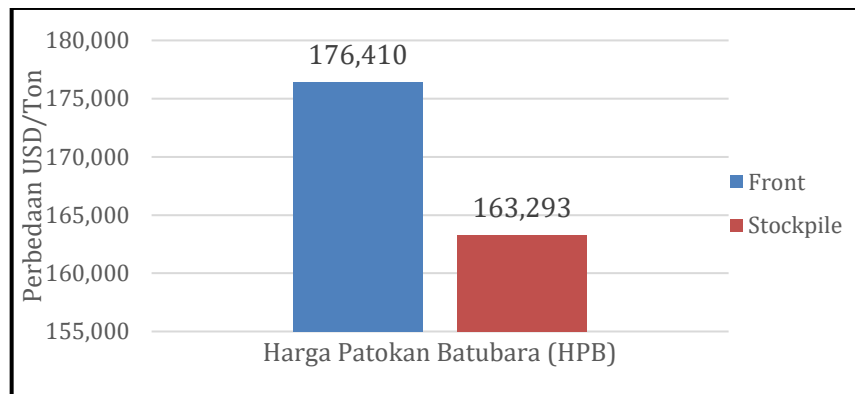
Untuk meminimalkan perubahan kualitas batubara dari front penambangan ke *stockpile*, beberapa strategi yang dapat diterapkan meliputi penyiraman jalan secara rutin; perbaikan dan pemeliharaan sistem drainase drainase yang baik di area *stockpile* untuk memastikan air hujan tidak menggenangi tumpukan batubara; yang dapat mempercepat degradasi kualitas melalui proses oksidasi dan pencucian kandungan mineral; penerangan yang cukup di area penambangan pada malam hari; peningkatan koordinasi, komunikasi, dan pengawasan di lapangan, pemisahan *stockpile* batubara berdasarkan kualitas; penerapan sistem FIFO (*First In First Out*), monitoring dan pengendalian mutu secara berkala.

Pengaruh Perubahan Kualitas Batubara terhadap Harga Patokan Batubara (HPB)

Perubahan kualitas batubara berdampak pada harga patokan batubara (HPB). Peningkatan kadar air dan abu menyebabkan nilai kalor menurun, yang berdampak pada penurunan harga jual batubara di pasar. Berdasarkan data KESDM (2024), setiap peningkatan 1% kadar air dapat menurunkan nilai jual batubara hingga 2%. Oleh karena itu, diperlukan manajemen kualitas yang lebih ketat untuk mempertahankan nilai jual batubara PT Bukit Asam Tbk.

Pada penelitian ini HBA berdasarkan dari rata-rata sebesar 122,80 US\$/ton yang diambil bulan oktober sebesar 131,17 US\$/ton dan november sebesar 114,43 US\$/ton pada tahun 2024. Dari hasil perhitungan yang ada pada rumus (6) didapatkan HPB Marker (i) sebesar 142,811 US\$/ton. Untuk HPB batubara pada sampel yang didapatkan dari front penambangan sebesar 176.410 US\$ /Ton. Sedangkan HPB batubara pada sampel yang didapatkan dari *stockpile* didapatkan 163,293 US\$ /Ton. Harga patokan batubara mengalami

penurunan harga sebesar 13,12 US\$/Ton, atau 7,44% dari harga awal yang semula 176.410 US\$ /Ton menjadi 163,293 US\$/Ton disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan harga sebelum dan sesudah adanya penurunan kadar batubara.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kualitas batubara di *front* penambangan memiliki *total moisture* 1,1%, *ash content* 8,5%, *volatile matter* 37,2%, *total sulfur* 0,5%, dan *gross calorific value* 5.800 kcal/kg. Setelah disimpan di *stockpile*, terjadi perubahan pada parameter tersebut akibat pengaruh eksternal. Peningkatan kadar air dari 1,1% menjadi 5,49% dan peningkatan kadar abu dari 8,5% menjadi 10,2% setelah penyimpanan di *stockpile*. Faktor utama penyebab perubahan ini adalah cuaca, teknik penyimpanan yang kurang optimal, serta adanya material pengotor yang terbawa selama proses handling dan transportasi. Penyebab utama perubahan kualitas batubara meliputi kondisi cuaca (hujan), ukuran butir yang tidak seragam, teknik penyimpanan yang kurang optimal, dan kontaminasi dengan material pengotor selama proses penanganan dan penyimpanan. Peningkatan kadar air dan abu menyebabkan penurunan nilai kalor batubara, yang berdampak langsung pada harga patokan batubara (HPB). Berdasarkan data KESDM (2024), setiap peningkatan kadar air sebesar 1% dapat menurunkan harga jual batubara hingga 2%, sehingga strategi pengelolaan yang lebih baik diperlukan untuk meminimalkan degradasi kualitas. Untuk mengurangi dampak perubahan kualitas, disarankan adanya perbaikan sistem drainase di *stockpile*, penerapan teknik penumpukan yang lebih optimal, serta kontrol kualitas yang dilakukan secara berkala guna memastikan standar kualitas batubara tetap terjaga. Penelitian ini memberikan wawasan bagi industri pertambangan dalam mengelola kualitas batubara secara lebih efektif. Dengan menerapkan strategi mitigasi yang tepat, degradasi kualitas dapat dikendalikan, sehingga nilai jual dan efisiensi operasional dapat tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UU NO: 03_2020, "UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 3 TAHUN 2020 TENTANG PERUBAHAN ATAS UNDANG-UNDANG NOMOR 4 TAHUN 2009 TENTANG PERTAMBANGAN MINERAL DAN BATUBARA."
- [2] PT Bukit Asam Tbk, "Sejarah Perusahaan," <https://www.ptba.co.id/tentang/profil-perusahaan#sejarah-perusahaan>.
- [3] W. Hardianto, A. Isjudarto, and H. Sidiq, "ANALISIS QUALITY CONTROL BATUBARA MT-46 DARI FRONT MENUJU STOCKPILE DI PENAMBANGAN MUARA TIGA BESA PT. BUKIT ASAM TBK," Yogyakarta, 2021.
- [4] L. Nababan, "ANALISIS PERUBAHAN PARAMETER KUALITAS BATUBARA DI FRONT PENAMBANGAN DENGAN DI STOCKPILE PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA LAHAT SUMATRA SELATAN," Universitas Sriwijaya, Indralaya, 2022.
- [5] Kementerian ESDM, "KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR: 277.K/MB.01/MEM.B/2024," 2024.
- [6] T. Anriani, H. Eko Handayani, and J. Teknik Pertambangan, "COMPARATIVE ANALYSIS OF COAL QUALITY TE-67 AT MINING FRONT AND STOCKPILE IN TAMBANG AIR LAYA PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk. TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN," 2013.

- [7] H. Panggabean and L. Dwita Santy, “SEJARAH PENIMBUNAN CEKUNGAN SUMATERA SELATAN DAN IMPLIKASINYA TERHADAP WAKTU GENERASI HIDROKARBON BURIAL HISTORY OF THE SOUTH SUMATERA BASINS AND ITS IMPLICATION TO THE TIME OF THE HYDROCARBON GENERATION,” 2012.
- [8] I. Pratama Putri and J. Pitulima, “Evaluasi Kualitas Batubara dari Front Penambangan Hingga Stockpile di Pit 1 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim (Evaluation of Coal Quality from Mining Front to Stockpile at Pit 1 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim),” 2019.
- [9] W. Hardianto, A. Isjudarto, and H. Sidiq, “ANALISIS QUALITY CONTROL BATUBARA MT-46 DARI FRONT MENUJU STOCKPILE DI PENAMBANGAN MUARA TIGA BESA PT. BUKIT ASAM TBK,” 2021.
- [10] Muchjidin, “Pemanfaatan Batu Bara,” Nov. 2013
- [11] M. Pitaloka, H. Gendoet Hartono, and A. H. Flowers Rizqi, “KAJIAN KUALITAS BATUBARA PADA LOKASI PENAMBANGAN DAN STOCKPILE DI PIT 1 CV. BUNDA KANDUNG, KALIMANTAN TENGAH,” *GEODA*, vol. 2, pp. 41–54, 2021.
- [12] R. Shellyanti, “ANALISIS PERUBAHAN PARAMETER KUALITAS BATUBARA BIMA48 PADA AKTIVITAS PENAMBANGAN DI FRONT PENAMBANGAN DAN STOCKPILE PT BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA, LAHAT, SUMATERA SELATAN,” Universitas Sriwijaya, Indralaya, 2022.
- [13] M. Fikri and H. Prabowo, “Coal Quality Control from Front to Stockpile at PT. Khatulistiwa Makmur Persada,” *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 375–388, Jun. 2023, doi: 10.46574/motivection.v5i2.219.
- [14] W. Erna Komariah, “PENINGKATAN KUALITAS BATUBARA INDONESIA PERINGKAT RENDAH MELALUI PENGHILANGAN MOISTURE DENGAN PEMANASAN GELOMBANG MIKRO,” Universitas Indonesia, Depok, 2012.
- [15] M. Darma Putra, “Quality Control Sebagai Upaya Menjaga Kualitas Batubara Pada Penambangan Batubara PT. Karbindo Abesyapradhi,” 2012.
- [16] G. Muhammad Sagala, Ediyanto, and B. Rahmad, “GEOLOGI DAN KUALITAS BATUBARA SEAM A2 FORMASI MUARAENIM BERDASARKAN DATA LOG DAERAH MUARAENIM, SUMATERA SELATAN,” *Jurnal Ilmiah Geologi Pangea*, vol. 9, no. 1, 2022.
- [17] F. Rahma 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,” *Jurnal Bina Tambang*, vol. 06, 2020.
- [18] Kementerian ESDM, “KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR: 206.K/HK.02/MEM.B/2021,” 2021.