



Analisis Blending Kualitas Batubara Seam D dan Seam D1 Untuk Memenuhi Nilai Kadar Sulfur Standar Jual PT Dizamatra Powerindo Lahat Sumatera Selatan

Delni, Reni Arisanti*, Ridho Yovanda

Universitas Prabumulih, Indonesia

Corresponding Author: reniarisanti17@gmail.com

Abstrak:

PT Dizamatra Powerindo merupakan perusahaan pertambangan batubara yang beroperasi di Lahat Sumatera Selatan, dengan standar kualitas batubara tertentu sebagai syarat penjualan, salah satunya adalah kadar sulfur maksimum. Seam D dan seam D1 merupakan dua lapisan batubara yang memiliki karakteristik sama tetapi kualitasnya berbeda, khususnya dalam hal kandungan total sulfur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan komposisi blending (pencampuran) yang optimal antara batubara dari seam D dan seam D1 agar memenuhi batas kadar total sulfur yang ditetapkan perusahaan. Metode yang digunakan meliputi pengambilan sampel batubara dari kedua seam, analisis laboratorium untuk menentukan parameter kualitas (terutama sulfur), serta perhitungan blending berdasarkan variasi proporsi pencampuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar total sulfur seam D1 cenderung lebih tinggi dibandingkan seam D. Melalui simulasi blending, diperoleh beberapa kombinasi yang mampu menurunkan kadar sulfur campuran di bawah batas maksimum yang ditentukan oleh standar jual perusahaan. Dengan demikian, blending batubara dari seam D dan seam D1 dapat menjadi solusi efektif dalam mengelola kualitas batubara, khususnya dalam pengendalian kadar total sulfur, guna memenuhi spesifikasi penjualan dan mendukung efisiensi operasional tambang.

Kata Kunci PT Dizamatra Powerindo, Batubara, *Blending*, Kualitas, Kadar Total Sulfur, *Seam D*, *Seam D1*.

Abstract:

PT Dizamatra Powerindo is a coal mining company operating in Lahat, South Sumatra, with specific coal quality standards as requirements for sales, one of which is the maximum sulfur content. Seam D and Seam D1 are two coal layers with similar characteristics but differing qualities, particularly in terms of total sulfur content. This study aims to analyze and determine the optimal blending composition (mixing) between coal from Seam D and Seam D1 to meet the sulfur content limit set by the company. The methods used include coal sampling from both seams, laboratory analysis to determine quality parameters (especially sulfur), and blending calculations based on varying

mixing proportions. The results of the study show that the total sulfur content in Seam D1 tends to be higher than in Seam D. Through blending simulations, several combinations were found that successfully lowered the sulfur content of the mixture below the maximum limit set by the company's sales standards. Thus, blending coal from Seam D and Seam D1 can be an effective solution in managing coal quality, particularly in controlling total sulfur content, to meet sales specifications and support mining operational efficiency.

Keywords: PT Dizamatra Powerindo, Coal, Blending, Quality, Total Sulfur Content, Seam D, Seam D1.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang melimpah dengan sumber daya alam yang beragam, mulai dari hutan, perairan, hingga pertambangan, yang menjadi modal penting bagi pembangunan ekonomi nasional (Pratama et al., 2020). Keragaman sumber daya ini sangat mencolok khususnya dalam sektor pertambangan dan energi, yang mencakup komoditas strategis seperti minyak bumi, batubara, gas alam, dan mineral logam (Suhendra & Hidayat, 2021). Indonesia tercatat sebagai salah satu produsen batubara terbesar di dunia, sekaligus memiliki cadangan minyak dan gas yang signifikan di kawasan Asia Tenggara (IEA, 2022). Selain itu, potensi mineral seperti nikel, tembaga, dan bauksit semakin menjadi perhatian karena perannya dalam industri energi terbarukan dan kendaraan listrik (Rosyid et al., 2021). Kekayaan ini, jika dikelola secara berkelanjutan, dapat menjadi pendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus menjaga kelestarian lingkungan (Prabowo et al., 2023). PT Dizamatra Powerindo adalah perusahaan swasta yang bergerak di bidang pertambangan batubara dengan brand Diza Coal (Arianto, 2021). Berlokasi di Desa Kebur, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan, 1508atubara1508g ini memiliki kualitas 1508atubara yang bervariasi (Riyaneta, D 2022).

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang paling banyak digunakan di dunia, termasuk di Indonesia, karena ketersediaannya yang melimpah dan biaya produksinya yang 1508atubara rendah (IEA, 2023; Mursito et al., 2020). Dalam 1508atubara pertambangan, pengendalian kualitas 1508atubara menjadi 1508atuba penting untuk memenuhi spesifikasi pasar, termasuk kandungan sulfur yang rendah guna mengurangi emisi SO₂ dan dampak lingkungan (Kurniawan et al., 2018). PT Dizamatra Powerindo sebagai salah satu 1508atubara1508g tambang 1508atubara perlu memastikan bahwa seluruh produk 1508atubara yang dihasilkan memenuhi standar kualitas internasional seperti ASTM (American Society for Testing and Materials), yang digunakan secara luas dalam pengujian 1508atubara (ASTM, 2021; ASTM International, 2022). Oleh karena itu, analisis kualitas 1508atubara, khususnya pengukuran kadar sulfur dan parameter lain seperti nilai kalor, kadar abu, dan kelembaban, menjadi 1508atubar krusial dalam proses produksi (Anawar et al., 2021; Pratama & Syaiful, 2019).

Ketika ditelusuri, kualitas 1508atubara pada seam D1 memiliki kadar sulfur yang cenderung lebih tinggi dibandingkan seam lainnya, sehingga perlu dilakukan

1509atub peningkatkan kualitas agar dapat memenuhi standar jual 1509atubara1509g (Nugraha et al., 2020). Salah satu metode yang umum digunakan 1509atuba *coal blending* atau pencampuran 1509atubara, yaitu mencampur 1509atubara berkadar sulfur tinggi dengan 1509atubara berkadar sulfur rendah untuk mencapai spesifikasi mutu yang diinginkan (Kusuma & Siahaan, 2019; Zhang et al., 2021). Teknik *coal blending* terbukti efektif dalam mengontrol parameter kualitas seperti kadar sulfur, nilai kalor, dan kadar abu, sekaligus menjaga stabilitas pasokan (Liu et al., 2020). Di PT Dizamatra Powerindo, proses blending dilakukan mengacu pada spesifikasi *brand* 1509atubara yang tercantum dalam Kepmen ESDM No. 139.K/HK.02/MEM.B/2021 (Kementerian ESDM RI, 2021). Kepatuhan terhadap regulasi ini penting untuk memastikan daya saing produk di pasar 1509atubara maupun ekspor, sekaligus meminimalkan dampak lingkungan akibat pembakaran 1509atubara berkadar sulfur tinggi (Rahman et al., 2022).

Analisis kritis terhadap dua penelitian terdahulu dapat memberikan wawasan mengenai relevansi dan kontribusi penelitian ini. Penelitian pertama oleh Fauzi et al. (2020) mengkaji proses *coal blending* untuk meningkatkan kualitas 1509atubara dalam memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh regulator dan 1509atubara1509g. Penelitian ini menunjukkan bahwa *coal blending* dapat meningkatkan kualitas 1509atubara, namun tidak secara rinci mengeksplorasi peran kadar sulfur dalam mempengaruhi nilai jual 1509atubara, terutama dalam konteks 1509atubara 1509atubara Indonesia yang memerlukan standar spesifik untuk pasar 1509atubara dan internasional. Penelitian kedua oleh Setiawan (2018) juga menyentuh pentingnya analisis kualitas 1509atubara, tetapi 1509atub penelitian lebih pada metode pengujian laboratorium dan karakteristik fisik 1509atubara daripada strategi praktis dalam blending untuk memenuhi spesifikasi kadar sulfur yang diinginkan. Kedua penelitian ini tidak secara langsung menghubungkan *coal blending* dengan regulasi spesifik yang diterapkan pada 1509atubara 1509atubara di Indonesia, terutama dengan Kepmen ESDM No. 139.K/HK.02/MEM.B/2021.

Berdasarkan penjelasan latar belakang tersebut, penulis menganggap penting dan tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Blending Kualitas Batubara Seam D dan Seam D1 Untuk Memenuhi Nilai Kadar Sulfur Standar Jual PT Dizamatra Powerindo Lahat Sumatera Selatan”. Tujuan penelitian ini 1509atuba untuk menganalisis bagaimana *coal blending* dapat mengoptimalkan kualitas 1509atubara dari seam D dan D1 agar memenuhi kadar sulfur yang sesuai dengan standar jual PT Dizamatra Powerindo, berdasarkan regulasi yang berlaku. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi produksi 1509atubara yang sesuai dengan standar kualitas, serta memberikan panduan praktis bagi 1509atubara1509g dalam mengelola kualitas 1509atubara yang akan dijual ke pasar 1509atubara dan internasional.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini 1510atuba metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas 1510atubara seam D dan seam D1 melalui proses blending untuk memenuhi standar jual nilai kadar sulfur yang ditentukan. Dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif, penelitian ini memberikan hasil yang akurat dan objektif mengenai kualitas 1510atubara seam D dan seam D1 serta kemampuan blending untuk memenuhi standar jual nilai kadar sulfur yang ditentukan.

Penelitian ini melakukan pengumpulan data melalui observasi dengan kunjungan dan pengamatan langsung untuk mengumpulkan data yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir. Wawancara juga dilakukan dengan pihak terkait untuk memperoleh informasi lebih lanjut. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder yang relevan dengan tujuan penelitian.

Untuk 1510atuba analisis data, penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan karakteristik kualitas 1510atubara yang diperoleh dari hasil blending antara seam D dan seam D1. Selain itu, uji komparatif juga dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif blending tersebut dalam memenuhi standar kadar sulfur yang ditetapkan, dengan membandingkan data sebelum dan setelah proses blending. Analisis 1510atubara 1510 dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih mendalam, dengan mengaplikasikan perangkat lunak 1510atubara 1510 yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sifat Fisik Batubara

Karakteristik fisik 1510atubara merujuk pada sifat-sifat fisik yang diukur pada 1510atubara seperti warna, kilap, gores, derajat kecerahan, kekuatan, ketahanan, mineral pengotor, dan parting. Sifat-sifat ini memberikan informasi penting tentang kualitas 1510atubara dan potensinya. Sebelum melakukan proses sampling 1510atubara, karakteristik awal sifat fisik 1510atubara harus diketahui terlebih dahulu, karena mempengaruhi dalam penentuan metode sampling dan penentuan jumlah sampel yang akan diambil. Sehingga sampling yang efektif dapat dilakukan dan hasilnya akan akurat 1510atuba dianalisis dilaboratorium PLTU Keban Agung PT Dizamatra Powerindo. Berikut ini karakteristik sifat fisik 1510atubara seam D dan seam D1 yang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Sifat Fisik Batubara Seam D dan Seam D1

Karakteristik	Sifat Fisik Batubara D	Sifat Fisik Batubara D1
Warna	Hitam	Hitam
Kilap	<i>Mainly bright</i>	<i>Mainly bright</i>
Gores	<i>Brown Streak</i>	<i>Brown Streak</i>
<i>Brighness</i>	Tidak ada	Tidak ada
<i>Strenght</i> (Kekuatan)	<i>Very Firm</i>	<i>Very Firm</i>
<i>Mechanical State</i>	<i>Friable dan Brittle</i>	<i>Friable dan Brittle</i>
Mineral Pengotor	<i>Pyrite dan Resine</i>	<i>Pyrite dan Resine</i>
Parting	Tidak ada	Tidak ada

Sumber: Geologis Lapangan, (2025).

Dari karakteristik sifat fisik 1510atubara yang telah disebutkan diatas, terlihat bahwa 1510atubara seam D dan 1510atubara seam D1 memiliki kesamaan. Keduanya

berwarna hitam, memiliki kilap yang 1511atubara besar terang (mainly bright), goresan coklat (brown streak), derajat kecerahan tidak ada, kekuatan yang sangat keras (very firm), ketahanan yang rapuh dan mudah pecah (friable dan brittle), serta mineral pengotor yang terlihat 1511atuba pyrite dan resine dan tidak ada parting. Kenampakan 1511atubara seam D dan seam D1 dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini sebagai berikut.



Gambar 1 Batubara Seam D dan Batubara Seam D1

Sumber : Penulis, (2025)

Analisis Kualitas Batubara

Analisis kualitas 1511atubara merupakan proses pengujian yang menyeluruh untuk menentukan parameter yang mempengaruhi kualitas 1511atubara. Pengujian ini sangat penting karena kualitas batubara berdampak langsung pada kegunaan batubara. Dengan melakukan analisis kualitas batubara, maka dapat memahami sifat-sifat batubara secara akurat dan membuat keputusan yang tepat terkait penggunaannya. Untuk proses analisis kualitas batubara dapat dilihat secara jelas sudah dijelaskan pada sub-bab 3 yaitu 3.3.1 nomor 2 setelah proses preparasi sampel batubara.

Sebelum melakukan analisis kualitas batubara terlebih dahulu dilakukan proses preparasi batubara. PT Dizamatra Powerindo biasanya melakukan proses preparasi sampel batubara di laboratorium PLTU Keban Agung. Proses preparasi sampel batubara merupakan pengolahan batubara mentah menjadi bentuk yang sangat kecil agar mudah dianalisis pada saat di laboratorium PLTU Keban Agung. Untuk proses preparasi sampel batubara dapat dilihat secara jelas sudah dijelaskan pada sub-bab 3 yaitu 3.3.1 nomor 1. Setelah menerima sampel yang berasal dari sampling chanel PIT, dilakukan pemeriksaan awal untuk memastikan bahwa sampel tersebut tidak rusak.

Selanjutnya melakukan proses pengurangan ukuran sampel 1511atubara yang mana sampel 1511atubara yang diterima dipreparasi dari ukuran maksimum 10 kg menjadi 1 kg dan dari 1 kg ini digiling selama 30 menit sehingga menjadi halus dan diambil 400 gram. Setelah melakukan proses ini tahap selanjutnya yaitu penentuan kualitas 1511atubara berdasarkan sampel 1511atubara. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis proximate.

Tahapan Proses Sampling Batubara

Sampling 1511atubara merupakan proses pengambilan 1511atubara kecil 1511atubara untuk mewakili keseluruhan 1511atubara yang ada, untuk dilakukan proses preparasi dan uji kualitas di laboratorium PLTU Keban Agung PT Dizamatra Powerindo.

Dalam pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan pembuatan saluran 1512atubar menyesuaikan kedalaman 1512atubara itu sendiri yaitu 10 sampai 15 cm dengan kedalamannya 10 sampai 15 cm, dan lebar kurang lebih 20 cm. Tahapan proses sampling yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

Penentuan Lokasi

Penentuan 1512atuba sampling 1512atubara 1512atuba proses memilih titik atau area yang tepat untuk mengambil sampel 1512atubara yang dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dari keseluruhan deposit. Lokasi yang akan diambil sampel yaitu di area PIT DP 1512atuba 1512atubara seam D dan 1512atubara seam D1 PT Dizamatra Powerindo yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Lokasi Area Seam D dan Seam D1

Sumber : Penulis, (2025)

Pembuatan Lubang chanel 1512atubara

Pembuatan lubang chanel 1512atubara merupakan penggalian lubang atau parit kecil pada lapisan 1512atubara untuk diambil sampelnya, membuat lubang chanel 1512atubara dengan menggunakan alat berat excavator 1512atubar PC 300 penggalian lubang dari atas ke bawah minimal 30 cm sampai bertemu dengan 1512atubara yang fress. Lubang chanel 1512atubara dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3 Lubang chanel 1512atubara

Sumber: Penulis, (2025).

Berikut alat-alat yang digunakan dalam pengambilan sampel 1512atubara yaitu palu, nampan, karung, kaos tangan, meteran pita ukur (Metalic Cloth) dan meteran. Dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 Alat-alat yang digunakan

Sumber: Penulis, (2025).

Melakukan Pengukuran

Pengukuran sampling 1513atubara dilakukan untuk menentukan kedalaman 1513atubara, 1513atubar chanel, dan titik koordinat rasio yang akurat. Tujuan utamanya 1513atuba untuk menentukan kualitas dan kuantitas 1513atubara, merencanakan penambangan yang efektif, dan mengoptimalkan pengolahan 1513atubara. Kedalaman chanel 10 sampai 15 cm untuk 1513atubar chanel yaitu 10 sampai 15 cm dengan 1 titik koordinat. Berikut ini pengukuran kedalaman 1513atubara dan 1513atubar chanel yang dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5 Pengukuran kedalaman 1513atubara dan 1513atubar chanel.

Sumber: Penulis, (2025)

Pengambilan Chanel Sampling

Metode chanel sampling 1513atuba 1513atuba pengambilan sampel 1513atubara dengan membuat parit atau saluran khusus pada permukaan 1513atubara. Proses penggalian parit dilakukan dengan menggunakan alat berat yaitu excavator 1513atubar PC 300, untuk membuat parit dengan ukuran 1513atubar 10 cm sampai 15 cm, lebar 20 cm dan kedalaman 10 cm sampai 15 cm. Sampel 1513atubara kemudian diambil kurang lebih 15 sampel dengan berat 5 kg sampai 10 kg untuk 1 sampelnya dan akan diuji di laboratorium PLTU Keban Agung untuk menentukan parameter kualitas 1513atubara, seperti total moisture, inherent moisture, volatile matter, calorific value, fixed carbon, kadar abu, dan total sulfur. Pengambilan sampel batubara dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini sebagai berikut.



Gambar 6 Pengambilan sampel 1514atubara

Sumber: Penulis, (2025)

Pengiriman sampel 1514atubara untuk di uji kualitasnya di laboratorium. Setelah dilakukannya pengambilan sampel dan pencatatan data, maka sampel 1514atubara akan dikirim ke laboratorium PLTU Keban Agung untuk dilakukan analisis kualitasnya.

Acuan Kualitas Batubara Sesuai ASTM

Acuan kualitas 1514atubara untuk kegiatan blending sesuai dengan ASTM (American Society For Testing and Materials) yang dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini sebagai berikut.

Tabel 2 Acuan kualitas batubara sesuai ASTM

No	Parameter	Range	
		Minimum	Maksimum
1	Proximate Analysis (% ARB)		
	Total Moisture	27	30
	Inherent Moisture (% air dried basis)	12	14
	Ash Content	1	6
	Volatile Matter	41	43
	Fixed Carbon	35	45
	Total Sulfur	0,3	0,7
2	Specific Energy (ARB)		
	Gross (Higher) Heating Value (HHV)	4800	5200
	(Kcal/kg)		

Sumber: Laboratorium PLTU Keban Agung, (2025).

Menurut ASTM (American Society for Testing and Materials), spesifikasi 1514atubara berdasarkan nilai kadar total sulfur dapat membantu menentukan kualitas 1514atubara. Jika nilai kadar total sulfur maksimum 1514atubara 0,70%, maka 1514atubara yang 1514atubara 1514g harus memiliki hasil akhir dengan nilai kadar total sulfur di bawah 0,70%. Artinya, 1514atubara dengan kadar total sulfur tinggi perlu dicampur dengan 1514atubara lain yang memiliki kadar total sulfur rendah untuk mencapai target tersebut. Dengan demikian, blending 1514atubara dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang sesuai kebutuhan.

Hasil Analisis Kualitas Batubara

Dalam pengujian analisis proximate 1514atubara seam D dan seam D1, maka didapatkan hasil sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Data kualitas batubara berdasarkan uji laboratorium PLTU Keban Agung

No	Seam Batubara	TM	M	Ash	VM	FC	TS	CV			
		%						kcal/kg			
		ar			ad			ar	ad	db	daf
1	D	28,21	13,45	1,57	42,71	42,28	0,83	5.200	6.270	7.243	7.377
2	D1	28,17	13,63	8,20	40,00	38,17	2,85	4.753	5.715	6.617	7.311

Sumber: Laboraturium PLTU Keban Agung, (2025).

Hasil Composite Batubara

Dari data kualitas 1515atubara seam D dan seam D1 berdasarkan uji laboraturium PLTU Keban Agung diatas, selanjutnya akan dilakukan percobaan composite dengan 1515atubar 1:1 yang artinya 1.000 ton 1515atubara seam D dan 1.000 ton 1515atubara seam D1 sehingga memperoleh hasil sebagai berikut yang dapat dilihat pada 1515atub 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hasil data yang sudah dicomposite

No	Seam Batubara	Tonage Batubara	TM	M	Ash	VM	FC	TS	CV			
			%							kcal/kg		
			ar	ad			ar		ad	db	daf	
1	D	1.000	28,21	13,45	1,57	42,71	42,28	0,83	5.200	6.270	7.243	7.377
2	D1	1.000	28,17	13,63	8,20	40,00	38,17	2,85	4.753	5.715	6.617	7.311
	Composite	2.000	28,19	13,54	4,89	41,35	40,23	1,84	4.977	5.992	3.308	7.344

Sumber: Penulis, (2025).

Composite merupakan proses pencampuran awal 1515atubara untuk mencapai kualitas yang lebih seragam sebelum dilakukan blending, tujuannya 1515atuba untuk menciptakan campuran 1515atubara yang memiliki karakteristik yang lebih konsisten, sehingga memudahkan proses blending selanjutnya untuk mencapai target kualitas yang diinginkan. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung data yang akan dicomposite yaitu:

$$TS = (tonage\ D \times TS\ D) + (tonage\ D1 \times TS\ D1) / \text{jumlah}\ 1515atubar \quad (4.1)$$

Analisis Hasil Blending Batubara

Tahapan Blending Batubara

Berikut ini tahap-tahapan blending 1515atubara yaitu sebagai berikut:

Analisis Kualitas 1515atubara

Pada tahap ini, dilakukan pengujian kualitas 1515atubara yang akan dicampur untuk mengetahui karakteristiknya, seperti jumlah sulfur yang terkandung dalam 1515atubara, jumlah abu yang terkandung dalam 1515atubara, dan jumlah air yang terkandung dalam 1515atubara. Berikut kualitas 1515atubara atas dasar kualitas produksi yang telah di uji maka dapat ditentukan komposisi masing-masing tipe 1515atubara yaitu: Tipikal batubara seam D

1) Nilai Moisture Tinggi

2) Nilai Ash Rendah

3) Nilai Sulfur Rendah

Tipikal batubara seam D1

1) Nilai Moisture Rendah

2) Nilai Ash Tinggi

3) Nilai Sulfur Tinggi

2. Menentukan Perbandingan

Pada tahap ini, ditentukan proporsi pencampuran yang tepat untuk mencapai kualitas batubara yang diinginkan. Dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan matematis yaitu menggunakan rumus dan perhitungan untuk menentukan proporsi pencampuran.

3. Pencampuran

Pada tahap ini, batubara dicampur menggunakan metode tumpah dorong. Proses ini dilakukan pada batubara yang di dumping di ROM stockpile yang berasal dari front penambangan lalu dicampur dengan cara menumpahkan batubara dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan proporsi yang diinginkan. Pendorongan 1516atubara dibantu oleh alat berat seperti wheel loader, dan pengakutan 1516atubara menggunakan alat angkut seperti dump truck.

4. Penyetaraan

Pada tahap ini, dipastikan bahwa 1516atubara yang dicampur terdistribusi secara merata dan homogen, sehingga hasil akhir memiliki kualitas yang seragam. Penyetaraan dapat dilakukan dengan cara mengaduk atau mencampur 1516atubara secara menyeluruh dengan menggunakan alat berat seperti wheel loader.

Hasil Blending Batubara

Dari sepuluh parameter blending 1516atubara, hanya terfokus pada nilai kadar total sulfur. Hasil 10 parameter kualitas blending 1516atubara menunjukkan dua jenis kualitas 1516atubara yaitu kualitas tidak memenuhi (tinggi) dan kualitas memenuhi (rendah). Parameter satu sampai enam memenuhi spesifikasi, sedangkan parameter tujuh sampai sepuluh melebihi batas yang mengacu pada kualitas 1516atubara sesuai ASTM (American Society for Testing and Materials). Berikut 10 parameter jumlah hasil blending kualitas 1516atubara dapat dilihat di Tabel 5

Tabel 5 Jumlah Hasil Blending Batubara.

Parameter	TM	Ash	TS	CV.ar	Tonage Seam D	Tonage Seam D1	Jumlah Composite	Jumlah Perbandingan
Parameter 1	28,21	2,12	0,65	5.163	1485	135	1620	11 banding 1
Parameter 2	28,21	2,17	0,66	5.159	1620	216	1836	10 banding 1
Parameter 3	28,21	2,31	0,67	5.150	2160	270	2430	8 banding 1
Parameter 4	28,21	2,4	0,68	5.144	945	135	1080	7 banding 1
Parameter 5	28,2	2,52	0,69	5.136	810	135	946	6 banding 1
Parameter 6	28,2	2,57	0,7	5.133	1215	216	1431	6 banding 1
Parameter 7	28,2	9,51	0,71	5.715	675	135	810	5 banding 1
Parameter 8	28,2	42,17	0,73	5.111	540	135	675	4 banding 1
Parameter 9	28,2	3,117	0,75	5.096	621	189	810	3 banding 1
Parameter 10	28,2	3,23	0,76	5.088	405	135	540	3 banding 1

Sumber: Penulis, (2025).

Hasil analisis blending 1516atubara berdasarkan Tabel 4.6 dalam pencapaian nilai kadar total sulfur dibawah 0,70% standar jual yang mengacu pada kualitas 1516atubara sesuai ASTM sudah terpenuhi yaitu 0,65%. Berdasarkan Tabel 4.6 di bawah ini, terlihat bahwa kadar total sulfur sudah sesuai dengan batas spesifikasi standar ASTM kualitas 1516atubara, karena nilai yang tercatat berada di bawah 0,70 yaitu antara 0,65 hingga 0,70 sudah memenuhi batas maksimum. Jika kadar sulfur semakin rendah, maka dapat diartikan bahwa kualitas 1516atubara tersebut menjadi lebih baik. Berikut ini data hasil kualitas 1516atubara memenuhi range dapat dilihat di Tabel 6

Tabel 6 kualitas 1517atubara memenuhi (Rendah)

No	Seam Batubara	Komposisi Persentase Muatan %	Dump Truck		Tonage Batubara	TM	M	Ash	VM	FC	TS	CV			
			Jumlah	Muatan											
DT	DT	%				Kcal/kg									
					Ar			Ad		Ar	Ad	Db	Daf		
1	D	92	55	27	1485	28,21	13,45	1,57	42,71	42,28	0,60	5.200	6.270	7.243	7.377
2	D1	8	5	27	135	28,17	13,63	8,20	40,00	38,17	1,23	4.753	5.715	6.617	7.311
Composite		100	60	54	1620	28,21	13,47	2,12	42,48	41,94	0,65	5.163	6.224	7.191	7.372

Sumber: Penulis, (2025).

Sedangkan untuk hasil analisis blending 1517atubara berdasarkan Tabel 7 dalam pencapaian nilai kadar total sulfur dibawah 0,70% standar jual yang mengacu pada kualitas 1517atubara sesuai ASTM tidak memenuhi yaitu 0,76% karena sudah melebihi batas maksimun. Berikut ini data hasil kualitas batubara melebihi range dapat dilihat pada

Tabel 7 Tabel kualitas batubara melebihi (Tinggi)

No	Seam batubara	Komposisi Persentase Muatan %	Dump Truck		Tonage Batubara	TM	M	Ash	VM	FC	TS	CV			
			Jumlah	Muatan											
		DT	DT	%		Kcal/kg									
				Ar	Ad		Ar		Ad	Db	Daf				
1	D	75	15	27	405	28,21	13,45	1,57	42,71	42,28	0,60	5.200	6.270	7.243	7.377
2	D1	25	5	27	135	28,17	13,63	8,20	40,00	38,17	1,23	4.753	5.715	6.617	7.311
Composite		100	20	54	540	28,20	13,50	3,23	42,03	41,25	0,76	5.088	5.715	7.087	7.361

Sumber: Penulis, (2025)

Tonage 1517atubara dihitung dengan mengalikan jumlah dump truck dengan muatan per dump truck, yaitu 27 ton. Muatan ini tetap karena ukuran bak dump truck sudah dimodifikasi untuk memastikan muatan maksimum dan aman. Perhitungan memberikan total 1517atubara dalam ton dengan muatan 100% dari kapasitas dump truck. Rumus untuk menghitung tonase 1517atubara yaitu sebagai berikut:

$$\text{Tonage} = \text{Jumlah DT} \times \text{Muatan DT} \quad (4.2)$$

KESIMPULAN

Karakteristik sifat fisik 1517atubara seam D dan seam D1 memiliki persamaan, antara lain yaitu warna hitam, kilauan cerah, bercak coklat, dan tidak ada derajat kecerahan, kekuatan 1517atubara ini sangat tinggi tetapi mudah pecah dan retak, mineral pengotor yang terlihat 1517atuba pyrite dan resine, dan tidak ada parting yang ditemukan. Berdasarkan hasil analisis kualitas 1517atubara seam D dan seam D1 menunjukkan bahwa 1517atubara dari seam D1 memiliki nilai kadar total sulfur yang cenderung lebih tinggi yaitu sebesar 2,85% dibandingkan dengan 1517atubara seam D yang hanya 0,83%. Hasil analisis blending menunjukkan bahwa blending 1517atubara seam D dan seam D1 berhasil menurunkan kadar total sulfur. Batubara seam D turun 28% dari 0,83% menjadi 0,60%, sedangkan batubara seam D1 turun 57% dari 2,85% menjadi 1,23%. Dengan hasil akhir blending yaitu 0,65% dengan perbandingan tonage 1:11 yang artinya 135 ton batubara seam D1 dan 1485 ton seam D. Sehingga memenuhi kadar total sulfur di bawah 0,70% standar jual PT Dizamatra Powerindo.

DAFTAR PUSTAKA

Anawar, H. M., Akter, F., Solaiman, A. R. M., & Chowdhury, M. T. A. (2021).

- Environmental impact of coal mining and coal seam gas production on surface water and groundwater quality. *Environmental Geochemistry and Health*, 43(2), 473–497. <https://doi.org/10.1007/s10653-020-00665-3>
- Arianto, A. (2021). *Pemilihan Alternatif Co-Firing PLTU Batubara untuk Penurunan Gas Rumah Kaca dengan Metode DEMATEL dan AHP pada PT Pembangunan XYZ*.
- ASTM. (2021). *Annual book of ASTM standards: Section 5, petroleum products, lubricants, and fossil fuels; Volume 05.06 gaseous fuels; coal and coke*. ASTM International. <https://www.astm.org>
- ASTM International. (2022). *Standard test methods for analysis of coal and coke*. <https://doi.org/10.1520/D3176-15R22>
- Debielenzy, R. (2022). *Simulasi blending batubara untuk mendapatkan harga jual yang maksimum di PT Dizamatra Powerindo, Lahat, Sumatera Selatan* [Skripsi, Universitas Sriwijaya].
- IEA. (2022). *Indonesia energy outlook 2022*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/indonesia-energy-outlook-2022>
- IEA. (2023). *Coal 2023: Analysis and forecast to 2026*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/coal-2023>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2021). *Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 139.K/HK.02/MEM.B/2021 tentang spesifikasi dan harga patokan batubara*. Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara. <https://www.esdm.go.id>
- Kurniawan, T. A., Chan, G. Y. S., Lo, W., & Babel, S. (2018). Comparisons of coal combustion residues from pressurized fluidized bed combustion and pulverized coal combustion power plants in relation to coal type and operation conditions. *Journal of Hazardous Materials*, 150(2), 401–412. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.04.107>
- Kusuma, H., & Siahaan, H. (2019). Analisis pencampuran batubara untuk menurunkan kadar sulfur. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 15(2), 67–75. <https://doi.org/10.30556/jtmb.Vol15.No2.2019.872>
- Liu, Y., Yang, J., Wang, H., & Wu, X. (2020). Optimization of coal blending to improve coal quality: A case study in China. *Fuel*, 276, 118084. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118084>
- Mursito, B., Nugroho, A., & Syahputra, A. (2020). Analisis mutu batubara untuk pemenuhan standar industri berbasis ASTM. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 16(1), 21–33. <https://doi.org/10.30556/jtmb.Vol16.No1.2020.964>
- Nugraha, A., Hidayat, T., & Sutopo, D. (2020). Pengaruh coal blending terhadap kualitas batubara untuk pemenuhan spesifikasi pembeli. *Prosiding Teknik Pertambangan*, 6(1), 23–29. <https://doi.org/10.29313/jtmb.v6i1.5941>
- Prabowo, H., Syahrial, & Kurniawan, R. (2023). Sustainable resource management in Indonesia: Challenges and opportunities. *Resources Policy*, 83, 103646. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103646>
- Pratama, R., & Syaiful, R. (2019). Pengaruh kadar sulfur terhadap nilai pembakaran batubara. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 5(2), 67–74. <https://doi.org/10.29244/jtp.v5i2.30312>
- Pratama, Y., Wicaksono, A., & Rahmawati, D. (2020). Natural resources and economic development in Indonesia: A sectoral analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 211–218. <https://doi.org/10.32479/ijeep.9394>

- Rahman, M., Hasan, M., & Khan, M. (2022). Environmental benefits of coal blending to control sulfur emissions. *Journal of Cleaner Production*, 366, 132850. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132850>
- Rosyid, F. A., Yoshida, Y., & Tokimatsu, K. (2021). Indonesia's nickel strategy for electric vehicles and clean energy transition. *Energy Policy*, 154, 112286. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112286>
- Suhendra, D., & Hidayat, T. (2021). Indonesia's mining sector: Resource potential and policy directions. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 12(5), 1171–1179. [https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5\(53\).18](https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5(53).18)
- Zhang, J., Li, Q., & Chen, L. (2021). Effects of coal blending on the quality and combustion performance of thermal coal. *Fuel Processing Technology*, 220, 106901. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2021.106901>