

Coal Blending untuk Memenuhi Permintaan Tangshan Port (China) Menggunakan Metode Simplex di PT Mahakam Sumber Jaya

Rahimatul Fadhilah^{1*}, Didit Welly Udjianto²

¹Magister Teknik Pertambangan, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta Indonesia

²Ekonomi Pembangunan, Jurusan Ekonomi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta Indonesia

*Email: rahmafdhilah@gmail.com

SARI

PT Mahakam Sumber Jaya merupakan perusahaan tambang batubara yang mengekspor batubara ke China, Jepang, Korea Selatan, India, dan Taiwan. Metode penambangan yang diterapkan adalah tambang terbuka. Pada bulan Mei 2018 produksi batubara PT. MSJ ≥ 250.000 Ton berasal dari beberapa lapisan yaitu, 4 lapisan *low sulfur* (SR), 2 lapisan *medium sulfur* (SM), dan 5 lapisan *high sulfur* (ST). Batubara dikumpulkan di *stockpile* dan dijadikan produk akhir (*main product*) dengan ukuran ≤ 50 mm. Pada bulan Mei 2018, konsumen dari China yaitu Pelabuhan Tangshan membutuhkan batubara sebanyak 110.000 ton dengan kriteria nilai kalor ≥ 5.700 Kcal/Kg, *total moisture* $\leq 23\%$, kadar abu $\leq 4,5\%$, dan total sulfur $\leq 1,77\%$. Untuk memenuhi permintaan tersebut, maka dilakukan pencampuran jenis batubara ST, SM dan SR karena tidak memungkinkan untuk menggunakan satu jenis batubara. Dalam menentukan komposisi pencampuran batubara dilakukan perhitungan dengan metode simplex pada software POM-QS dan didapatkan komposisi pencampuran batubara tersebut terdiri dari 25% jenis RS atau 27.500 ton, 8% jenis SM atau 8.800 ton, dan 67% jenis ST atau 73.700 ton. dan menghasilkan batubara campuran sesuai kriteria permintaan konsumen yaitu nilai kalor 5.781,44 Kcal/Kg, total kadar air 20,32%, kadar abu 4,45%, dan total sulfur 1,71%, dengan pendapatan sebesar USD 11.143.000.

Kata kunci: batubara; pencampuran batubara; metode simplex.

How to Cite: Fadhilah, R. dan Udjianto, D.W. 2026. *Coal Blending* untuk Memenuhi Permintaan Tangshan Port (China) Menggunakan Metode Simplek di PT Mahakam Sumber Jaya. Jurnal Geomine, 14 (1): 40-46.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submit December 18, 2025

Received in from February 10, 2026

Accepted March 25, 2026

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ABSTRACT

PT Mahakam Sumber Jaya is a coal mining company that exports coal to China, Japan, South Korea, India and Taiwan. The mining method applied is open pit mining. In May 2018 PT. coal production. MSJ $\geq 250,000$ Tons comes from different seams, namely, 4 low sulfur seams (SR), 2 medium sulfur seams (SM), and 5 high sulfur seams (ST). Coal is collected in the stockpile and made into the final product (main product) in sizes ≤ 50 mm. In May 2018, consumers from China, namely Tangshan Port, needed 110,000 tons of coal with the criteria for calorific value $\geq 5,700$ Kcal/Kg, total moisture $\leq 23\%$, ash content $\leq 4.5\%$, and total sulfur $\leq 1.77\%$. To meet this demand, ST, SM and SR coal types are mixed because it is not possible to use one type of coal. In determining the coal mixing composition, calculations were carried out using the Simplex Method in the POM-QS software and it was found that the coal mixing composition consisted of 25% RS type or 27,500 tons, 8% SM type or 8,800 tons, and 67% ST type or 73,700 tons. and produces mixed coal according to consumer demand criteria, namely calorific value 5,781.44 Kcal/Kg, total moisture 20.32%, ash content 4.45%, and total sulfur 1.71%, with revenue of USD 11,143,000

Keywords: coal; coal blending; simplex method.

PENDAHULUAN

Batubara adalah salah satu bahan bakar hidrokarbon berbentuk padat yang merupakan hasil dari tumbuhan yang tumbuh pada lingkungan bebas oksigen dan dipengaruhi oleh suhu dan tekanan dalam waktu yang lama (Priyono, Achmad. 1992), sedangkan menurut UU No 4 TH 2009, batubara adalah endapan senyawa organik terbentuk secara alami dari tumbuhan dengan komponen utama yaitu hydrogen, karbon, dan oksigen, serta komponen tambahan yaitu belerang dan nitrogen.

Batubara adalah salah satu energi yang dibutuhkan sebagai bahan dasar (*feedstocks*) dan bahan bakar (*fuel*). Berdasarkan tipenya batubara terbagi dua, yaitu batubara termal yang terdiri dari lignit dan sub – bituminous serta batubara coking yang terdiri dari bituminus. Berdasarkan proses pembentukannya, peringkat batubara dari yang tertinggi hingga terendah adalah antrasit, bituminous, sub-bituminus, dan lignit (ASTM. 1998).

Menurut Badan Geologi, tipe batubara di Indonesia adalah batubara termal dengan kualitas rendah yaitu lignit dan sub-bituminus serta kualitas sedang yaitu bituminus.

Parameter yang mempengaruhi kualitas batubara antara lain kandungan kalori (*gross calorific value*), *ash content*, *total moisture*, *volatile matter*, *fixed carbon*, *inherent moisture*, dan *total sulphur* (Diessel, 1982).

Dalam kegiatan jual beli batubara, perusahaan dituntut untuk memenuhi kriteria yang diinginkan oleh konsumen baik itu secara kuantitas ataupun kualitas, jika tidak sesuai konsumen memiliki kapasitas untuk memberikan *pinalty* ataupun membatalkan kontrak.

Kontrol kualitas sangat penting dilakukan dalam kegiatan penambangan, salah satunya dengan melakukan pencampuran batubara atau *coal blending* (Ma'sum, R. A., 2024). Pencampuran batubara mempunyai arti yang berbeda tergantung produsen dan konsumen, pencampuran dilakukan dengan proses homogenisasi batubara yang kualitasnya terkontrol (Fernando, 2007). Pencampuran batubara adalah bentuk pengendalian polusi dengan cara melakukan kombinasi antara batubara yang memiliki *total sulphur* rendah dengan batubara yang memiliki *total sulphur* tinggi (Hardianti, 2018), sedangkan menurut Syarif MI, dkk pada tahun 2013 pencampuran batubara adalah tindakan penggabungan batubara yang memiliki *calorific value*, *total moisture*, *ash content*, dan *total sulphur* yang berbeda agar menghasilkan batubara campuran dengan kriteria yang sama dengan permintaan konsumen dan dapat

mengoptimalkan pemanfaatan batubara dengan *calorific value* rendah agar dapat mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

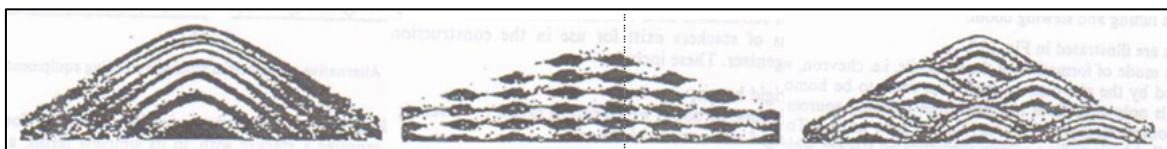
PT Mahakam Sumber Jaya (PT MSJ) merupakan salah satu perusahaan pertambangan swasta di Indonesia yang melakukan kegiatan ekspor batubara ke Negara China, Jepang, Korea Selatan, India, dan Taiwan. PT MSJ menerapkan metode tambang terbuka atau open pit. Pada bulan Mei 2018 produksi batubara PT MSJ ≥ 250.000 Ton yang berasal dari lima pit yang terbagi atas sebelas *seam* dengan kualitas yang bervariasi, yaitu 4 *seam* sulfur rendah (SR), 2 *seam* sulfur menengah (SM), dan 5 *seam* sulfur tinggi (ST). Batubara akan diolah dan dijadikan sebagai produk akhir atau *main product* dengan ukuran ≤ 50 mm di area stockpile.

PT MSJ melakukan penimbunan batubara di area stockpile menggunakan metode *chevron stockpiling* dengan pola memanjang (*continuous*) dan mengelompokkan batubara berdasarkan *total sulphur*, $\leq 1\%$ tipe SR, > 1 s/d $\leq 1,5\%$ tipe SM, dan $> 1,5\%$ tipe ST.

Pada bulan Mei 2018 konsumen dari Negara China yaitu Tangshan Port membutuhkan batubara sebesar 110.000 Ton dengan kriteria *calorific value* ≥ 5.700 Kkal/Kg, *total moisture* $\leq 23\%$, *ash content* $\leq 4,5\%$, dan *total sulphur* $\leq 1,77\%$. Untuk memenuhi permintaan tersebut dilakukan pencampuran batubara tipe ST, SM, dan SR karena tidak memungkinkan jika menggunakan satu jenis batubara saja. Oleh sebab itu penulis melakukan penelitian mengenai *coal blending* untuk memenuhi permintaan Tangshan Port (China) menggunakan metode simplek.

Dalam melakukan pencampuran batubara, menentukan komposisi pencampuran sangat penting untuk mengetahui perbandingan antara batubara kualitas rendah dan batubara kualitas tinggi, salah satunya dengan menggunakan metode simplek (Desnitigina. 2019), setelah itu dilakukan pemilihan teknik pencampuran.

Pada tahun 2006 Muchjidin menjelaskan teknik pencampuran dan formasi penumpukan batubara antara lain (Gambar 1).



Gambar 1. *Chevron Stockpiling, Layered Stockpiling, Windrow Stockpiling*

- Chevron Stockpiling* adalah teknik pencampuran dan formasi penumpukan batubara dengan tumpukan batubara berbentuk garis bujur berbentuk segitiga dengan penampang silang dan sepanjang tumpukan batubara ditimbun secara berurutan (Cahyadi. 2022).
- Layered Stockpiling* adalah teknik pencampuran dan formasi penumpukan batubara dengan melakukan penimbangan batubara dengan tumpukan berbentuk garis bujur dan penampang segitiga yang menghasilkan homogenisasi yang tinggi (Cahyadi. 2022).
- Windrow Stockpiling* adalah teknik pencampuran dan formasi penumpukan batubara yang cukup efektif dengan jumlah batubara yang relative kecil dengan membentuk komponen yang berurutan ditambahkan kedalam lapisan (Cahyadi. 2022).

METODE PENELITIAN

Metode dalam kegiatan penelitian ini adalah *applied research* atau penelitian terapan yang dilakukan secara sistematis dan saling terhubung untuk dapat memecahkan permasalahan khususnya tentang pencampuran batubara atau *coal blending* yang bertujuan untuk memenuhi kriteria dan tonase permintaan konsumen.

Penelitian menggunakan data sekunder yang didapatkan dari referensi perusahaan berupa laporan-laporan yang dapat mendukung, antara lain data produksi batubara PT MSJ pada bulan Mei 2018, data kualitas batubara berdasarkan *seam* dari hasil pengujian

laboratorium, tonase persediaan batubara di *stockpile* pada bulan Mei 2018, dan data kriteria permintaan batubara dari konsumen Negara China yaitu Tangshan Port.

Dalam melakukan kegiatan pencampuran batubara dilakukan perhitungan komposisi campuran menggunakan rumus berikut:

$$K_c = \frac{K_A \times X_A + K_B \times X_B + \dots K_X \times X_X}{X_A + X_B + \dots X_X}$$

Penjelasan:

K_c = Kriteria batubara campuran

K_A = Kriteria batubara A

K_B = Kriteria batubara B

K_X = Kriteria batubara X

X_A = Tonase batubara A

X_B = Tonase batubara B

X_X = Tonase batubara X

Kriteria batubara yang dijadikan pertimbangan adalah *calorific value*, *total moisture*, *ash content*, dan *total sulphur*.

HASIL PENELITIAN

PT MSJ memiliki kapasitas area *stockpile* batubara sebesar ≥ 300.000 Ton dengan alokasi timbunan batubara SR sebesar ≥ 75.000 Ton, timbunan batubara SM sebesar 25.000 Ton, dan timbunan batubara ST sebesar 200.000 Ton.

Berdasarkan pengujian sampel batubara dari lima pit dengan sebelas seam berbeda didapatkan hasil yang bervariasi berdasarkan parameter kualitasnya (Tabel 1.).

Tabel 1. Kualitas Batubara PT. Mahakam Sumber Jaya

Parameter Kualitas	PIT										
	C01 TIMUR E		C01 BARAT			C01 BARAT 1E		C01 TIMUR		KM 50	
	C0B SR	C0A SR	C0C ST	C0B SM	C0A ST	C0B SR	B1 ST	C0B SM	C0A ST	C0B SR	C0A ST
<i>Calorific Value</i> (Kkal/Kg, ar)	5.857,8	5.871,7	5.779,6	5.896,4	5.853,3	5.877,9	4.509,1	5.845,8	5.867,8	5.928,0	5.727,1
<i>Total Moisture</i> (%, ar)	21,0	21,4	19,6	19,6	20,3	22,0	20,7	19,8	20,0	20,4	20,9
<i>Ash Content</i> (%, ar)	3,9	3,9	5,4	3,6	3,7	4,1	7,2	3,9	4,0	4,6	4,5
<i>Total Sulphur</i> (%, ar)	0,9	0,9	2,0	1,3	1,7	0,8	3,2	1,4	1,7	0,9	1,7
<i>Inherent Moisture</i> (%, adb)	15,6	15,3	14,7	15,1	16,2	16,8	14,7	16,4	15,8	16,0	16,7
<i>Volatile Matter</i> (%, ar)	37,2	35,9	38,1	35,9	36,2	36,6	40,3	36,2	36,4	35,2	37,2

<i>Fixed Carbon</i> (%, ar)	43,4	45,0	41,7	45,5	43,9	42,5	37,7	43,6	43,8	44,2	41,5
--------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Total persediaan batubara di area *stockpile* pada bulan Mei 2018 sebesar 272.372 Ton yang diklasifikasikan dalam tiga tipe batubara (Tabel 2.).

Tabel 2. *Stock* Batubara PT MSJ

Batubara	<i>Tonase</i> Batubara Sisa (Ton)	Produksi Batubara Mei 2018 (Ton)	Total Batubara di <i>Stockpile</i> (Ton)
SR	836	72.409	73.245
SM	23.757	824	24.581
ST	4.714	169.831	174.546
Total	29.307	243.064	272.372

Berdasarkan ketersediaan kualitas batubara yang ada (Tabel 3), PT. MSJ perlu melakukan pencampuran batubara antara tipe ST, SM, dan SR, agar dapat memenuhi kriteria permintaan konsumen (Tabel 4.).

Tabel 3. Kualitas Batubara ST, SM, dan SR PT Mahakam Sumber Jaya

Parameter Kualitas	SR	SM	ST
<i>Calorific Value</i> (Kkal/Kg, ar)	5.608,9	5.871,1	5.806,9
<i>Total Moisture</i> (% , ar)	21,1	19,7	20,2
<i>Ash Content</i> (% , ar)	4,7	3,7	4,4
<i>Total Sulphur</i> (% , ar)	1,3	1,3	1,8
<i>Inherent Moisture</i> % , adb)	15,7	15,7	15,9
<i>Volatile Matter</i> (% , ar)	37,1	36,0	37,0
<i>Fixed Carbon</i> (% , ar)	42,6	44,5	42,7

Tabel 4. Kriteria Konsumen (Thangsan Port)

Parameter Kualitas	Kriteria <i>Thangsan Port</i>	
<i>Calorific Value</i> (Kkal/Kg, ar)	≥	5.700
<i>Total Moisture</i> (% , ar)	≤	23%
<i>Ash Content</i> (% , ar)	≤	4,5%
<i>Total Sulphur</i> (% , ar)	≤	1,77%

Untuk menentukan komposisi pencampuran batubara antara tipe ST, SM, dan SR dilakukan perhitungan pencampuran batubara menggunakan metode Simplex pada software POM-QS (Gambar 2, 3, 4, 5.).

Cj	Basic Variables	80 X1	90 X2	110 X3	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3	Quantity
Iteration 1								
0	slack 1	27.500	0	0	1	0	0	73.245
0	slack 2	0	8.800	0	0	1	0	24.581
0	slack 3	0	0	73.700	0	0	1	174.546
	zj	0	0	0	0	0	0	0
	cj-zj	80	90	110	0	0	0	

Gambar 2. Iterasi 1

Iteration 2								
0	slack 1	27.500	0	0	1	0	0	73.245
0	slack 2	0	8.800	0	0	1	0	24.581
110	X3	0	0	1	0	0	0,0	2,3683
	zj	0	0	110	0	0	,0015	260,5164
	cj-zj	80	90	0	0	0	-0,0015	

Gambar 3. Iterasi 2

Iteration 3								
0	slack 1	27.500	0	0	1	0	0	2.200.089
90	X2	0	1	0	0	0,0001	0	191.636,22
110	X3	0	0	1	0	0	0,0	772.491,06
	zj	0	90	110	0	,0102	,0015	511.913
	cj-zj	80	0	0	0	-0,0102	-0,0015	

Gambar 4. Iterasi 3

Iteration 4								
80	X1	1	0	0	0,0	0	0	2.200.089
90	X2	0	1	0	0	0,0001	0	836.112,02
110	X3	0	0	1	0	0	0,0	8.106.188,8
	zj	80	90	110	,0029	,0102	,0015	272.371,59
	cj-zj	0	0	0	-0,0029	-0,0102	-0,0015	

Gambar 5. Iterasi 4

Komposisi pencampuran batubara sesuai hasil perhitungan yang didapatkan adalah dengan menggunakan 25% batubara tipe SR atau sebanyak 27.500 Ton, 8% batubara tipe SM atau sebanyak 8.800 Ton, dan 67% batubara tipe ST atau sebanyak 73.700 Ton, dan menghasilkan spesifikasi batubara campuran yang sesuai dengan kriteria permintaan konsumen yaitu *calorific value* 5.781,44 Kkal/Kg, *total moisture* 20,32%, *ash content* 4,45%, dan *total sulphur* 1,71% dengan *revenue* yang didapatkan sebesar USD 11.143.000 (Tabel 5).

Tabel 5. Revenue PT.Mahakam Sumber Jaya

Tipe Batubara	Harga Batubara (A) (USD)	Tonase Batubara untuk Pencampuran (B) (Ton)	A x B (USD)
SR	80	27.500	2.200.000
SM	95	8.800	836.000
ST	110	73.700	8.107.000
	Total		11.143.000

KESIMPULAN

PT Mahakam Sumber Jaya (PT MSJ) melakukan pencampuran batubara tipe sulfur tinggi (ST), sulfur menengah (SM), dan sulfur rendah (SR) dalam memenuhi permintaan konsumen dari Negara China yaitu Tangshan Port. Dalam menentukan komposisi pencampuran batubara dilakukan perhitungan menggunakan metode Simplex pada *software* POM-QS dan didapatkan komposisi pencampuran batubara terdiri dari 25% batubara tipe SR atau sebanyak 27.500 Ton, 8% batubara tipe SM atau sebanyak 8.800 Ton, dan 67% batubara

tipe ST atau sebanyak 73.700 Ton, dan menghasilkan spesifikasi batubara campuran yang sesuai dengan kriteria permintaan konsumen yaitu *calorific value* 5.781,44 Kkal/Kg, *total moisture* 20,32%, *ash content* 4,45%, dan *total sulphur* 1,71%, dengan *revenue* yang didapatkan sebesar USD 11.143.000.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada berbagai pihak khususnya kepada Bapak Prof. Dr. Didit Welly U, MS., selaku Dosen Pengampu mata kuliah Pengembangan Wilayah dan Prodi Magister Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, serta teman-teman seperjuangan yang telah memberi dukungan moril dalam penyusunan paper ini.

PUSTAKA

- ASTM. 1998. ASTM D388: Standard Classification of Coals by Rank. American Society for Testing and Materials.
- Cahyadi, Agung Ilham. 2022. *Coal Blending* Solusi Membentuk Grade Batubara Baru.
- Desnitigina, Haeril. 2019. Analisis Optimasi Pencampuran Batubara untuk Memenuhi Target Produksi *Market Brand* di PT. Mahakam Sumber Jaya, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Diessel, C.F.K. 1982. *An Appraisal of Coal Facies Based on Maceral Characteristics*. Australian Coal Geology. Page 474-484.
- Fernando, R. 2007. *Cofiring of Coal with Waste Fuel*. London, UK : IEA Clean Coal Centre.
- Hardianti, Siti. 2018. *Blending* Batubara Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Pasar Ekspor. Palembang: Politeknik Akamigas Palembang.
- Ma'sum, R. A., Nugroho, W., & Devy, S. D. (2024). Studi Perhitungan Pencampuran Batubara Dengan Pemrograman Linear Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen Di PT. Alamjaya Bara Pratama Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 01-10.
- Muchjidin. 2006. Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Prijono, Achmad. dkk. 1992. Pengertian Batubara.
- Syarif, MI. dkk. 2013. Upaya Optimalisasi Proses *Blending* untuk Meningkatkan Kualitas Batubara dan Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen. *Jurnal Geosains*.