



Analisis Perbedaan Konsumsi Batubara Berdasarkan Karakteristik Batubara dari Supplier pada PLTU Bosowa Energi Provinsi Sulawesi Selatan

Dian Dwi Apriliyani Arsdin^{1*}, Arif Nurwaskito², Syarifullah Bundang³

^{1,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

²Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitasn Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 17/09/2024

Diterima: 03/10/2024

Diterbitkan: 30/10/2024

Keywords:

Coal; Steam Power Plant; Energy; Quality; Calories.

Kata Kunci:

Batubara; PLTU; Energi; Kualitas; Kalori.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

This study aims to analyze the differences in coal consumption at Bosowa Energi Power Plant, Jeneponto Regency, South Sulawesi Province, based on the characteristics of coal supplied by different companies. The coal used comes from PT Adaro Energi, PT Kideco Jaya Agung, and PT Satyamitra Surya Perkasa (SSP), as well as blending combinations between suppliers. The results show that coal consumption is highly influenced by PLN's power demand and the quality of the coal supplied. Coal with higher calorific value tends to require lower consumption, while coal with lower calorific value requires greater consumption. The recorded consumption varies across suppliers, with SSP ranging from 51–78 tons/hour, Kideco 45–68 tons/hour, and Adaro 42–64 tons/hour. For blended coal, consumption ranged from 48–70 tons/hour for SSP+Kideco, and 47–69 tons/hour for SSP+Adaro. These findings indicate that coal characteristics and blending strategies play a crucial role in determining energy consumption efficiency at Bosowa Energi Power Plant.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan konsumsi batubara pada PLTU Bosowa Energi Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan, berdasarkan karakteristik batubara dari beberapa supplier. Batubara yang digunakan berasal dari PT. Adaro Energi, PT. Kideco Jaya Agung, dan PT. Satyamitra Surya Perkasa (SSP), serta kombinasi hasil blending antar supplier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi batubara sangat dipengaruhi oleh kebutuhan daya PLN serta kualitas batubara yang dipasok. Batubara dengan nilai kalori lebih tinggi cenderung membutuhkan jumlah konsumsi lebih sedikit, sedangkan batubara dengan kalori lebih rendah memerlukan konsumsi lebih besar. Konsumsi batubara tercatat berbeda pada tiap supplier, dengan SSP berkisar antara 51–78 ton/jam, Kideco 45–68 ton/jam, dan Adaro 42–64 ton/jam. Untuk batubara hasil blending, konsumsi berada pada kisaran 48–70 ton/jam untuk campuran SSP+Kideco, serta 47–69 ton/jam untuk SSP+Adaro. Perbedaan ini membuktikan bahwa karakteristik batubara dan strategi blending berperan penting dalam menentukan efisiensi konsumsi energi di PLTU Bosowa Energi.

Corresponding Author:

Dian Dwi Apriliyani Arsdin

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

dwiapriyani@unkhair.ac.id

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber energi fosil terpenting di Indonesia, digunakan terutama di sektor pembangkit listrik tenaga uap (PLTU), semen, dan industri berat lainnya. Konsumsi batubara dalam negeri terus meningkat, seiring pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, dan kebutuhan energi untuk pembangunan nasional. Namun, tidak semua batubara dari pemasok memiliki karakteristik yang sama, dan perbedaan karakteristik ini dapat mempengaruhi seberapa efisien atau besar konsumsi batubara yang dibutuhkan untuk menghasilkan output energi tertentu (Rohmawati, 2020). Beberapa karakteristik batubara yang relevan meliputi nilai kalor atau kalorifikasi (calorific value), kandungan abu (*ash content*), kandungan air (*moisture*), kandungan sulfur dan elemen volatilitas (*volatile matter*).

Batubara yang memiliki nilai kalor tinggi, kandungan air rendah, abu rendah, dan sulfur yang sesuai biasanya lebih efisien dalam pembakaran, sehingga untuk menghasilkan energi yang sama dibutuhkan konsumsi batubara yang lebih sedikit (Malinda *et al.*, 2024; Li *et al.*, 2022; Rousseau dan Laubscher 2020; Apriyani., 2019). Contohnya di Indonesia pada PLTU Tanjung Jati B Unit 3, ditemukan bahwa ketika pasokan batubara berubah antara supplier Indominco Mandiri (IMM) dan Kaltim Prima Coal (KPC), yang memiliki nilai kalor berbeda (IMM ~ 5.900 kcal/kg vs KPC ~ 5.600 kcal/kg), hal ini mempengaruhi efisiensi boiler serta laju konsumsi spesifik bahan bakar (Nugroho, 2018).

Penelitian lain di tingkat tambang seperti di PT Budi Gema Gempita juga menunjukkan bahwa batubara dari seam atau lapisan yang berbeda memiliki variasi kualitas yang nyata — misalnya bedanya nilai kalor, kandungan abu, dan volatile matter antar seam. Variasi ini berarti bahwa meskipun nominal pasokan batubara dari supplier A dan supplier B mungkin sama, konsumsi nyata untuk tujuan pembakaran bisa berbeda (Putra dan Yulhendra, 2022).

Selain itu, karakteristik kimia batubara turut mempengaruhi efek pembakarannya, seperti pembentukan abu, slagging dan fouling saat pembakaran, yang dapat menurunkan efisiensi termal dan meningkatkan kebutuhan batubara. Batubara dan biomassa campuran (blend) yang diuji di Indonesia menunjukkan bahwa kandungan abu dan sifat kimia abu memengaruhi kecenderungan ash deposition dan sifat fouling, yang secara tidak langsung akan menambah konsumsi batubara (Hariana *et al.*, 2021; Umar dan Rohayati, 2021; Sodikin dan Umar, 2013).

Dari sisi makro, konsumsi batubara juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti pertumbuhan ekonomi, harga energi, urbanisasi, dan teknologi pembangkit. Namun, penelitian yang khusus membedakan konsumsi berdasarkan karakteristik batubara dari supplier masih relatif terbatas. Maka dari itu penulis melakukan penelitian di salah satu pembangkit listrik tenaga uap *coal fired* 2x125 MW di Sulawesi Selatan yaitu PT. Bosowa Energi Jeneponto dengan tujuan menganalisis perbedaan konsumsi batubara berdasarkan jenis supplier yang digunakan pada PLTU Bosowa Energi.

METODE

Data penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung di lapangan serta dari literatur yang relevan dengan topik kajian. Teknik pengumpulan data meliputi identifikasi kebutuhan daya yang diminta oleh PLN, penelusuran jenis pemasok batubara yang digunakan, serta perhitungan konsumsi batubara per jam berdasarkan kebutuhan daya tersebut. Setelah data terkumpul, yaitu data kebutuhan daya PLN, jenis pemasok batubara, dan konsumsi batubara per jam, dilakukan pengolahan dengan cara mengambil tiga sampel pembakaran batubara dari masing-masing supplier dengan durasi pembakaran satu jam. Data tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan variasi kebutuhan daya sebesar 80 MW, 90 MW, 100 MW, 110 MW, dan 120 MW. Selanjutnya, konsumsi batubara per jam dihitung sesuai dengan jenis supplier pada tiap tingkat kebutuhan daya. Nilai konsumsi dari ketiga sampel kemudian dirata-ratakan dengan cara menjumlahkan hasil pengukuran lalu membaginya dengan tiga. Dari hasil rata-rata ini dapat diketahui adanya perbedaan konsumsi batubara berdasarkan jenis pemasok yang digunakan di PLTU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Batubara yang digunakan pada PLTU Bosowa Energi Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan di suplay dari tiga perusahaan yaitu PT. Adaro Energi, PT. Kideco Jaya Agung dan PT. Satyamitra Surya Perkasa.

PT. Adaro Energi

Batubara yang disuplai oleh supplier PT. Adaro Energi memiliki ciri fisik yakni warna hitam pekat, butiran keras, tekstur kompak dibandingkan kedua jenis supplier PT. Bosowa Energi, nilai *total moisture* 28,0% *ash content* 2,1%, *volatile matter* 35,5%, total sulfur 0,08%, *fixed carbon* 34,6%, kalori 4866 Kcal/kg, dan *hardgrove grindability index* 50.

PT. Kideco Jaya Agung

Batubara yang disuplai oleh PT. Kideco Jaya Agung memiliki ciri fisik yakni warna hitam kecoklatan, butiran keras, tekstur kompak, nilai *total moisture* 30,9%, *ash content* 3,7%, *volatile matter* 33,5%, *total sulfur* 0,07, *fixed carbon* 31,8 %, *kalori* 4502 Kcal/kg, dan *hardgrove grandability index* 51.

PT. Satyamitra Surya Perkasa

Batubara yang disuplai oleh PT. Satyamitra Surya Perkasa. Ciri fisik yakni warna agak hitam kecoklatan, berbintik-bintik merah, butiran rapuh dan tekstur agak rapuh ketika digenggam, nilai *total moisture* 31%, *ash content* 7,4%, *volatile matter* 32,5% *fixed carbon* 33,1%, *total sulfur* 0,45% dengan *kalori* 4385 Kcal/kg dan *hardgrove grandability index* 48.

Perbedaan konsumsi batubara dibedakan berdasarkan kebutuhan daya 80 MW , 90 MW, 100 MW, 110 MW, dan 120 MW.

Tabel 1. Konsumsi batubara pada kebutuhan daya 80 MW.

Nama Supplier	Total Coal (t/h) Pada Daya 80 MW		
	Hari/Tanggal	Jam	t/h
SSP	Kamis, 3-11-2016	19.00	51,04
	Sabtu, 5-11-2016	08.00	50,15
	Minggu, 6-11-2016	09.00	51,95
Rata-rata	3 Jam		51,04
SSP + Kideco	Sabtu, 24-9-2016	07.00	46,43
	Selasa, 6-10-2016	06.00	49,75
	Selasa, 6-10-2016	07.00	49,29
Rata-rata	3 Jam		48,49
Kideco	Sabtu, 24-9-2016	05.00	44,95
	Sabtu, 24-9-2016	07.00	46,43
	Rabu, 5-10-2016	05.00	46,48
Rata-rata	3 Jam		45,95
Adaro	Minggu, 2-10-2016	02.00	41,8
	Minggu, 2-10- 2016	04.00	43,47
	Minggu, 2-10- 2017	05.00	43,72
Rata-rata	3 Jam		42,99

Tabel 2. Konsumsi batubara pada kebutuhan daya 90 MW.

Nama Supplier	Total Coal (t/h) Pada Daya 90 MW		
	Hari/Tanggal	Jam	t/h
SSP	Senin, 31-10-2016	09.00	57,31
	Kamis, 13-10-2016	04.00	54,86
	Jum'at, 7-10-2016	09.00	56,58
Rata-rata	3 Jam		56,25
SSP + Kideco	Minggu, 9-10-2016	08.00	53,33
	Senin, 10-10-2016	11.00	52,89
	Kamis, 13-10- 2016	07.00	51,2
Rata-rata	3 Jam		52,47
Kideco	Kamis, 13-10-2016	07.00	51,2
	Sabtu, 22-10-2016	02.00	51,22
	Rata-rata	2 Jam	
Adaro	Minggu, 2-10-2016	09.00	46,67
	Kamis, 27-10-2016	05.00	47,25
	Kamis, 24-11-2016	04.00	46,09
Rata-rata	3 Jam		46,67

Tabel 3. Konsumsi batubara pada kebutuhan daya 100 MW.

Nama Supplier	Total Coal (t/h) Pada Daya 100 MW		
	Hari/Tanggal	Jam	t/h
SSP	Sabtu, 1-10-2016	10.00	60,59
	Senin, 7-11-2016	00.00	66,39
	Senin, 7-11-2016	01.00	66
Rata-rata	3 Jam		64,32
SSP + Kideco	Sabtu, 24-9-2016	09.00	57,33

	Sabtu,15-10-2016	12.00	60,93
	Sabtu, 15-10-2016	13.00	57,55
Rata-rata		3 Jam	58,6
	Jumat, 18-11-2016	19.00	56,14
Adaro + SSP	Jumat, 18-11-2016	22.00	56,35
	Sabtu, 26-11-2016	04.00	58,27
Rata-rata		3 Jam	56,92
	Selasa, 6-9-2016	19.00	55,16
Kideco	Selasa, 13-9-2016	13.00	56,12
	Jumat, 30-9-2016	08.00	54,74
Rata-rata		3 Jam	55,34
	Kamis, 27-10-2016	06.00	51,55
Adaro	Kamis, 27-10-2016	07.00	51,95
	Kamis, 24-11-2016	02.00	48,51
Rata-rata		3 Jam	50,67

Tabel 4. Konsumsi batubara pada kebutuhan daya 110 MW.

Nama Supplier	Total Coal (t/h) Pada Daya 110 MW		
	Hari/Tanggal	Jam	t/h
	Selasa, 11-10-2016	20.00	70,55
SSP	Senin, 31-10-2016	14.00	69,22
	Senin, 31-10-2016	15.00	69,44
Rata-rata		3 Jam	69,73
	Rabu, 12-10-2016	12.00	69,19
SSP + Kideco	Kamis, 13-10-2016	14.00	68
	Rabu,16-11-2016	08.00	69,26
Rata-rata		3 Jam	68,81
	Minggu,16-10-2016	12.00	64,53
Adaro + SSP	Selasa, 18-10-2016	10.00	68,18
	Sabtu, 26-11-2016	22.00	65,01
Rata-rata		3 Jam	65,9
	Minggu, 9-10-2016	13.00	64,78
Kideco	Senin, 24-10-2016	10.00	63,7
	Minggu,20-11-2016	05.00	65,29
Rata-rata		3 Jam	64,59
	Minggu, 2-10-2016	15.00	60,61
Adaro	Selasa, 23-10-2016	14.00	60,86
	Sabtu, 15-10-2016	16.00	61,66
Rata-rata		3 Jam	61,04

Pembahasan

Pada PLTU Jeneponto Bosowa Energi digunakan 3 jenis batubara yang berbeda. Batubara ini selalu disuplai setiap bulan. PLTU Jeneponto menyuplai energi listrik ke sistem jaringan ke PLN Sulselbar. Pada PLTU Jeneponto, jumlah konsumsi batubara tergantung pada kebutuhan daya dari PLN dan juga kualitas batubara sangat berpengaruh dalam hal ini dikarenakan semakin tinggi kalori pada batubara maka semakin sedikit batubara yg digunakan namun semakin rendah kalori pada batubara maka semakin banyak jumlah batubara yang digunakan demikian juga dengan kebutuhan daya dari PLN, semakin tinggi kebutuhan daya dari PLN maka semakin banyak jumlah batubara yang digunakan, dan semakin sedikit kebutuhan daya dari PLN maka semakin sedikit batubara yang digunakan.

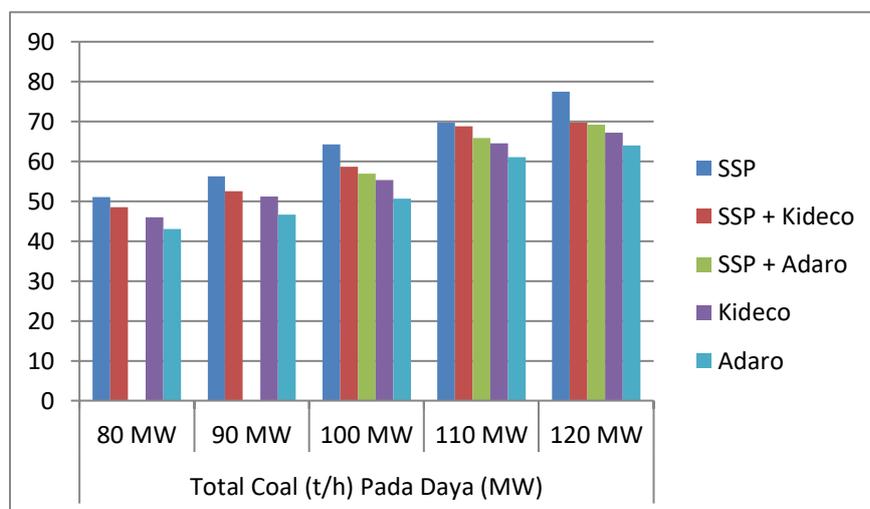
Tabel 5. Konsumsi batubara pada kebutuhan daya 120 MW.

Nama Supplier	Total Coal (t/h) Pada Daya 120 MW		
	Hari/Tanggal	Jam	t/h
	Senin, 31-10-2016	04.00	78,11
SSP	Minggu, 30-10-2016	23.00	76,99
	Senin, 31-10-2016	00.00	77,38
Rata-rata		3 Jam	77,49
	Rabu, 12-10-2016	22.00	70,77
SSP + Kideco	Jumat, 14-10-2016	16.00	70,13

	Senin, 21-11-2016	16.00	68,21
Rata-rata		3 Jam	69,7
Adaro + SSP	Jumat, 28-10-2016	15.00	70,29
	Kamis, 17-11-2016	05.00	68,78
	Minggu, 27-11-2016	22.00	68,32
	Rata-rata	3 Jam	69,13
Kideco	Kamis, 20-10-2016	18.00	67,6
	Senin, 24-10-2016	11.00	67,52
	Minggu, 13-11-2016	13.00	66,38
	Rata-rata	3 Jam	67,16
Adaro	Selasa, 25-10-2016	18.00	64,69
	Jumat, 11-11-2016	01.00	63,05
	Senin, 14-11-2016	13.00	64,26
	Rata-rata	3 Jam	64

Tabel 6. Perbandingan rata-rata konsumsi batubara berdasarkan kebutuhan daya.

Nama Supplier	Total Coal (t) Pada Daya (MW)				
	80 MW	90 MW	100 MW	110 MW	120 MW
SSP	51,04	56,25	64,32	69,73	77,49
SSP + Kideco	48,49	52,47	58,6	68,81	69,7
SSP + Adaro			56,92	65,9	69,13
Kideco	45,95	51,21	55,34	64,59	67,16
Adaro	42,99	46,67	50,67	61,04	64



Gambar 1. Diagram Konsumsi Batubara Berdasarkan Kebutuhan Daya

Pada tabel 6 dapat dilihat konsumsi batubara SSP lebih besar daripada konsumsi batubara adaro dan kideco, ini dikarenakan jumlah kalori batubara SSP lebih rendah daripada batubara Kideco dan Adaro, demikian juga dengan batubara Kideco yang konsumsinya lebih besar dibandingkan dengan batubara Adaro.

Proses *Blending*, Batubara yang sering di *Blending* yaitu batubara SSP dengan Kideco dan batubara SSP dan Adaro. Proses *blending* dalam hal ini merupakan suatu proses pencampuran beberapa batubara yang memiliki kualitas rendah dengan kualitas yang baik. Proses *blending* sendiri dilakukan untuk mendapatkan kualitas yang baik dan agar alat yang digunakan tidak cepat rusak. Proses *blending* ini biasa dilakukan pada *coal stock area*, bisa juga langsung dilakukan pada *belt conveyor* maupun langsung pada *bunker*. Adapun perbandingan pada proses *blending* dilihat dari beberapa aspek di lapangan yaitu berdasarkan kebutuhan daya dari PLN dan ketersediaan batubara pada *coal stock area*.

Apabila kebutuhan daya dari PLN rendah dan ketersediaan batubara pada *coal stock area* masih banyak maka perbandingannya 70% untuk SSP dan 30% untuk Adaro atau Kideco, apabila kebutuhan daya dari PLN normal maka perbandingannya 50 : 50, namun jika kebutuhan daya dari PLN tinggi

maka perbandingannya 70% untuk adaro atau Kideco dan 30% untuk SSP. Selain untuk mendapatkan kualitas yang baik, proses pencampuran batubara SSP dengan batubara Adaro maupun Kideco ini bertujuan juga untuk menjaga agar stock batubara SSP tidak terlalu banyak dan batubara yang berkualitas tinggi tidak cepat habis pada *coal stock area*. Pada tabel 4.9 dapat dilihat batubara SSP + Adaro pada daya 80 MW dan 90 MW kosong dikarenakan tidak ada permintaan daya tersebut dari PLN.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa konsumsi batubara pada PLTU Bosowa Energi Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan, menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Tingkat konsumsi batubara sangat dipengaruhi oleh kebutuhan daya yang dihasilkan serta kualitas batubara yang digunakan. Selain itu, jumlah konsumsi batubara juga bervariasi tergantung pada karakteristik masing-masing supplier, yaitu SSP berkisar antara 51–78 ton/jam, Kideco antara 45–68 ton/jam, dan Adaro antara 42–64 ton/jam. Sementara itu, untuk penggunaan batubara hasil blending, konsumsi tercatat berada pada kisaran 48–70 ton/jam untuk campuran SSP+Kideco, serta 47–69 ton/jam untuk campuran SSP+Adaro. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis batubara maupun metode blending memiliki peranan penting dalam menentukan efisiensi konsumsi batubara di PLTU tersebut.

REFERENSI

- Apriyani, D. (2019). *Karakteristik serta kualitas batubara berdasarkan analisis proksimat, total sulfur dan nilai kalori pada Formasi Dahor, Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah*. Universitas Padjadjaran.
- Hariana, Prismantoko, A., Ahmadi, G. A., & Darmawan, A. (2021). Ash Evaluation of Indonesian Coal Blending for Pulverized Coal-Fired Boilers. *Journal of Combustion*, 2021(1), 8478739.
- Li, L., Bai, X., Qu, C., Zhou, K., & Sun, Y. (2022). Effects of moisture on the ignition and combustion characteristics of lignite particles: Modeling and experimental study. *ACS omega*, 7(39), 34912-34920.
- Malinda, E., Adjie, D. P. W., Winarno, E., Nursanto, E., & Pambayu, A. K. (2024). Upgrading Batubara Peringkat Rendah untuk Meningkatkan Nilai Kalori Menggunakan Tetes Tebu dan Minyak Jelantah. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 9(2), 124-129.
- Nugroho, H. A. (2018). *Analisa pengaruh pemakaian batubara terhadap efisiensi boiler di PLTU Tanjung Jati B*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Putra, H. A., & Yulhendra, D. (2022). Karakteristik batubara beda kualitas berdasarkan analisis statistik dasar di PT. Budi Gema Gempita. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 8(3), 111–118.
- Rohmawati, I. (2020). Analisis faktor pendorong konsumsi batubara di Indonesia. *Jurnal Dinamic*, 3(2), 101–112.
- Rousseau, P., & Laubscher, R. (2020). Analysis of the impact of coal quality on the heat transfer distribution in a high-ash pulverized coal boiler using co-simulation. *Energy*, 198, 117343.
- Sodikin, I., & Umar, D. F. (2013). Study on Ashes of Blended Coal-Biomass for Co-Firing System in A Coal Fired Boiler. *Indonesian Mining Journal*, 16(1), 37-48.
- Umar, D. F., & Rohayati, T. (2021). Study on chemical characteristics of coal and biomass blend and the tendency of its ash deposition. *Indonesian Mining Journal*, 24(2), 113-126.