



Perbandingan Karakteristik Batubara Daerah Sorong Papua Barat Daya Dan Daerah Kalimantan Selatan

Isroq Aditya Ekyan Saputra^{1*}, Anshariah², Alam Budiman Thamsi³

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 27/08/2024

Diterima: 23/09/2024

Diterbitkan: 30/10/2024

Keywords:

Coal; Moisture; Ash; Volatile Matter; Fixed Carbon.

Kata Kunci:

Batubara; Moisture; Ash; Volatile Matter; Fixed Carbon.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

This study aims to compare the characteristics of coal from Sorong, Southwest Papua, and South Kalimantan through proximate analysis. Coal samples were collected from Ninjemur Village, Moi Segen District, Sorong Regency, and Bilas Village, Upau District, Tabalong Regency, South Kalimantan. The research involved sample preparation by comminution to 65 mesh, followed by laboratory testing for moisture, ash, volatile matter, fixed carbon, and calorific value. The results showed that South Kalimantan coal contains 9.027% moisture, 43.997% ash, 38.870% volatile matter, 8.106% fixed carbon, and a calorific value of 4,408.2 btu/lb. Meanwhile, Sorong coal contains 10.054% moisture, 48.011% ash, 37.188% volatile matter, 4.747% fixed carbon, and a calorific value of 4,120.2 btu/lb. Based on ASTM D388 classification, both samples fall into the lignite rank. However, South Kalimantan coal demonstrates higher quality due to its lower moisture and ash content as well as higher calorific value compared to Sorong coal. Therefore, both coal types are potential energy sources for power generation, with South Kalimantan coal considered relatively more efficient.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik batubara dari daerah Sorong, Papua Barat Daya, dan Kalimantan Selatan melalui analisis proksimat. Sampel batubara diambil dari Desa Ninjemur, Distrik Moi Segen, Kabupaten Sorong, serta Desa Bilas, Kecamatan Upau, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Tahapan penelitian meliputi preparasi sampel dengan kominusi hingga ukuran 65 mesh, kemudian dilakukan pengujian laboratorium terhadap kadar air (moisture), kadar abu (ash), zat terbang (volatile matter), karbon tetap (fixed carbon), serta nilai kalor (calorific value). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batubara Kalimantan Selatan memiliki kandungan air 9,027%, kandungan abu 43,997%, zat terbang 38,870%, nilai karbon 8,106%, dan nilai kalori 4.408,2 btu/lb. Sementara itu, batubara Sorong memiliki kandungan air 10,054%, kandungan abu 48,011%, zat terbang 37,188%, karbon tetap 4,747%, dan nilai kalori 4.120,2 btu/lb. Berdasarkan klasifikasi ASTM D388, kedua sampel termasuk dalam rank lignit. Meskipun demikian, batubara Kalimantan Selatan menunjukkan kualitas lebih baik dibandingkan Sorong karena memiliki kadar air dan abu lebih rendah, serta nilai kalor lebih tinggi. Oleh karena itu, kedua jenis batubara berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik, dengan batubara Kalimantan Selatan relatif lebih efisien.

Corresponding Author:

Isroq Aditya Ekyan Saputra

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

ekyan34@gmail.com

PENDAHULUAN

Batubara adalah sumber energi fosil yang banyak terdapat di dunia, termasuk di Indonesia, yang merupakan salah satu dari sepuluh negara penghasil batubara terbesar. Cadangan batubara Indonesia tetap besar misalnya di provinsi Papua (termasuk Sorong) diperkirakan memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan di Kalimantan Selatan batubara telah lama menjadi komoditas utama, khususnya di cekungan Warukin (Nursanto dan Ardian, 2023).

Pemanfaatan batubara secara maksimal diperlukan dukungan teknologi tinggi dan data karakterisasi kualitas batubara per daerah, karena endapan batubara di Indonesia menunjukkan

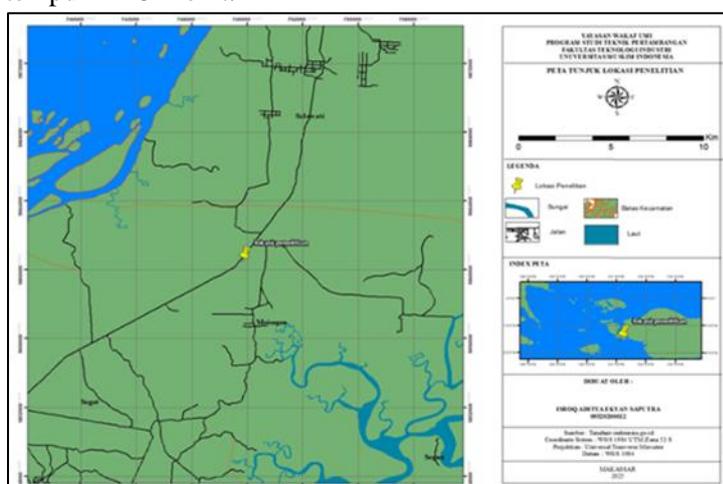
karakteristik yang berbeda-beda antar wilayah (Permana *et al.*, 2024; Nursanto *et al.*, 2023; Bakri *et al.*, Rahman *et al.*, 2020). Dalam pemanfaatan batubara, mengetahui kualitasnya terlebih dahulu melalui pengukuran parameter kualitas seperti kadar air, abu, zat terbang dan fixed carbon sangat penting (Lawson *et al.*, 2020; Rahman *et al.*, 2020; Djohor & Pramudito, 2018).

Kualitas batubara dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pengaruh kandungan air, abu, zat terbang, dan karbon tetap apabila kadar abu atau kelembaban tinggi, mutu batubara dapat menurun (Nursanto *et al.*, 2023; Rahman *et al.*, 2020; Lawson *et al.*, 2020). Struktur geologi suatu cekungan sangat berpengaruh terhadap pembentukan lapisan batubara, sehingga mempengaruhi karakteristik kualitas setiap lapisan (Zamroni *et al.*, 2020; Djohor & Pramudito, 2018; Novita *et al.*, 2016). Umumnya, untuk menentukan kualitas batubara dilakukan analisis proksimat yang meliputi pengujian moisture, abu, volatile matter, dan fixed carbon, memakai metode pengujian standar (Lawson *et al.*, 2020; Rahman *et al.*, 2020; Djohor & Pramudito, 2018).

Di daerah Sorong, Papua Barat Daya, studi petrografi terhadap batubara menunjukkan bahwa jenis pirit dalam batubara Sorong bersifat sin-genetik, yang mencerminkan kondisi geologi pengendapan dan pengaruh mineral pengotor lokal (Permana *et al.*, 2024). Sementara itu, di Kalimantan Selatan, penelitian pada Formasi Warukin mengungkap bahwa batubara peringkat rendah (*low rank*) di daerah itu memiliki karakteristik proksimat, ultimat, makeral dan reflektan vitrinit yang berbeda antar lapisan (Nursanto dan Ardian., 2023; Sutjipto., 2020). Dengan demikian, menjadi menarik untuk membandingkan karakteristik batubara di Sorong dan Kalimantan Selatan melalui analisis proksimat agar diperoleh data yang valid sebagai acuan regional.

METODE

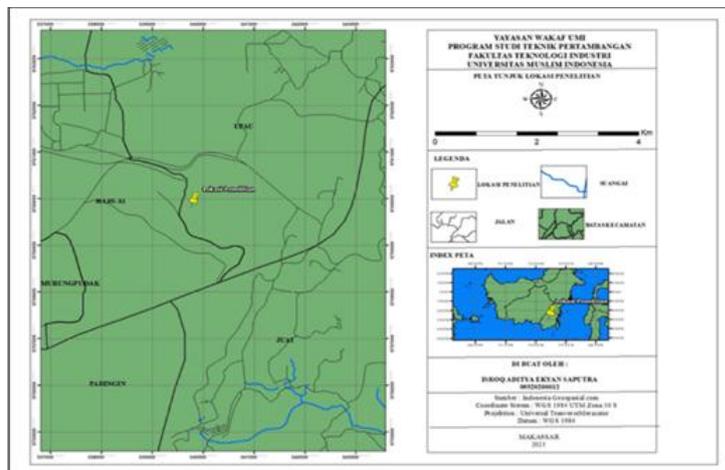
Kegiatan penelitian ini di laksanakan di dua tempat yang berbeda yaitu Desa Ninjemur, Distrik Moi Segen (Kecamatan Salawati) dan Distrik Seget Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat Daya. $1^{\circ}15'27''S$ dan $131^{\circ}14'12''E$. Untuk mencapai lokasi pengambilan sampel dari Kecamatan aimas hingga Kecamatan Salawati dapat ditempuh dengan menggunakan jalur transportasi darat dengan kendaraan roda 2 (dua) atau roda 4 (empat) dengan jarak ± 36 Km. dan waktu tempuh ± 48 menit – 1 jam dan Desa Bilas, Kecamatan Upau Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan $2^{\circ}10'14.87''S$ dan $115^{\circ}33'34.17''E$. Untuk mencapai lokasi pengambilan sampel dari dapat ditempuh dengan menggunakan jalur transportasi darat dengan kendaraan roda 2 (dua) atau roda 4 (empat) dengan jarak ± 38 Km. dan waktu tempuh ± 45 menit.



Gambar 1. Peta Lokasi pengambilan sampel Batubara Sorong Papua Barat Daya.

Sampel yang telah diambil di lapangan kemudian dipreparasi dengan cara kominusi yaitu mengecilkan ukuran butir sampel menjadi lebih kecil dari ukuran semula menjadi 65 mesh. Alat-alat yang digunakan untuk preparasi sampel yaitu *jaw crusher*, *roll crusher*, *ball mill*, *sieve shaker*, ayakan

dan timbangan. Ukuran sampel tersebut sudah siap untuk dilakukan pengujian analisis proksimat. Setelah sampel dipreparasi, selanjutnya dilakukan pengujian di Laboratorium Analisis dan Pengolahan Bahan Galian Universitas Hasanuddin Makassar untuk memperoleh data hasil pengujian yang menunjukkan kadar Air (*moisture*), kadar abu (*Ash*), zat terbang (*volatile matter*), dan karbon tertambat (*fixed carbon*).



Gambar 2. Peta Lokasi Pengambilan sampel Batubara Kalimantan Selatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat

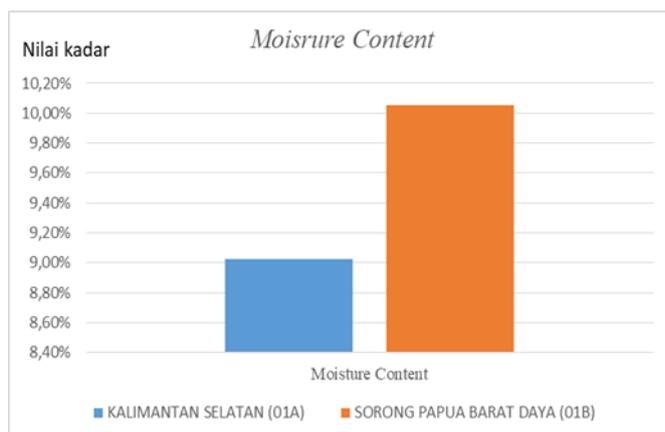
Hasil analisis Proksimat yang telah dilakukan di Laboratorium Analisis dan Pengolahan Bahan Galian Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada sampel batubara di daerah Sorong Papua Barat Daya dan Kalimantan Selatan didapatkan.

Tabel 1. Hasil Analisis

| No | Parameter | Kalimantan Selatan (01a) | Sorong Papua Barat Daya (01b) |
|----|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | <i>Moisture Content</i> | 9,027 % | 10,054 % |
| 2 | <i>Ash Content</i> | 43,997 % | 48,011 % |
| 3 | <i>Volatile Matter</i> | 38,870 % | 37,188 % |
| 4 | <i>Fixed Carbon</i> | 8,106 % | 4,747 % |
| 5 | <i>Calori Value</i> | 4.408,2 btu/lb | 4.120,2 btu/lb |

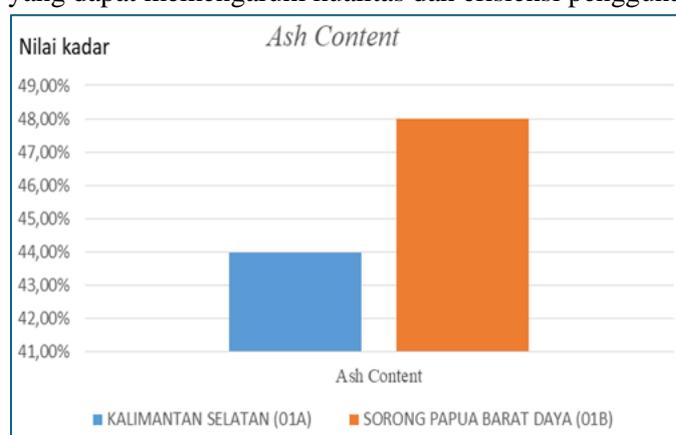
Pada analisis kandungan air (*Moisture Content*) sampel dipanaskan pada suhu 105–110°C dengan menggunakan oven. Dari analisis tersebut di dapatkan hasil analisis batubara Kalimantan Selatan dengan kode sampel 01A adalah 9,027%. Sedangkan batubara Sorong Papua Barat Daya dengan kode sampel 01B adalah 10,054%, Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan air dalam batubara Kalimantan Selatan adalah 9,027%. Nilai ini menunjukkan bahwa batubara dari Kalimantan Selatan memiliki kandungan air yang relatif rendah. Kandungan air yang rendah umumnya mengindikasikan bahwa batubara tersebut memiliki kualitas yang lebih baik karena air yang rendah dapat meningkatkan nilai kalor dan efisiensi pembakaran. Sementara itu, batubara dari Sorong Papua Barat Daya memiliki kandungan air sebesar 10,054%. Nilai ini sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan batubara Kalimantan Selatan. Kandungan air yang lebih tinggi dapat mengurangi nilai kalor batubara dan memengaruhi efisiensi pembakarannya. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan kondisi geografis, lingkungan, atau proses pembentukan batubara di kedua lokasi tersebut.

Pada analisis kadar abu (*Ash Content*) sampel dipanaskan pada suhu 750oC selama 4 jam. Dari analisis tersebut didapatkan tersebut didapatkan hasil kadar abu batubara pada Kalimantan Selatan dengan kode sampel 01A menggunakan standar ASTM (*America Society For Testing*) adalah 43,997%. Sedangkan kadar abu batubara pada Sorong Papua Barat dengan kode sampel 01B menggunakan standar ASTM (*America Society For Testing*) yaitu 48,011%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu batubara Kalimantan Selatan adalah 43,997%.

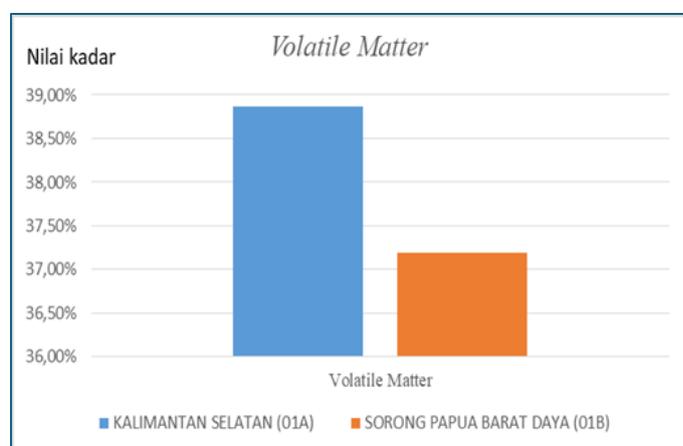


Gambar 3. Grafik Kandungan Air.

Nilai ini termasuk dalam kategori kadar abu yang tinggi. Kadar abu yang tinggi menunjukkan bahwa batubara ini mengandung banyak material anorganik, yang dapat mengurangi nilai kalor dan efisiensi pembakarannya. Sementara itu, kadar abu batubara Sorong Papua Barat adalah 48,011%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan batubara Kalimantan Selatan. Kadar abu yang tinggi pada batubara Sorong Papua Barat menunjukkan bahwa batubara ini mengandung lebih banyak material anorganik, yang dapat memengaruhi kualitas dan efisiensi penggunaannya.



Gambar 3. Grafik Kandungan Abu.

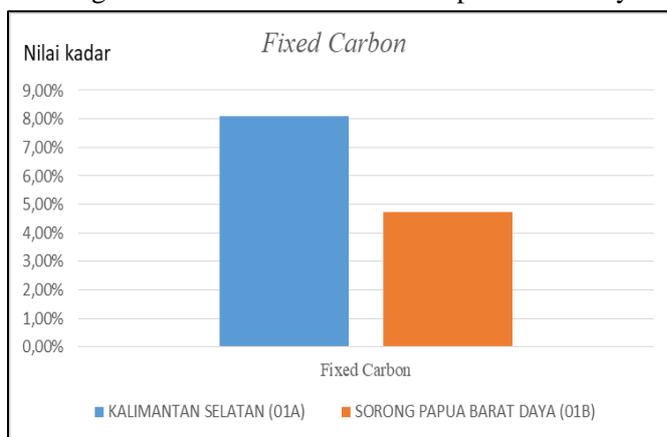


Gambar 4. Grafik Hasil Analisis Zat Terbang.

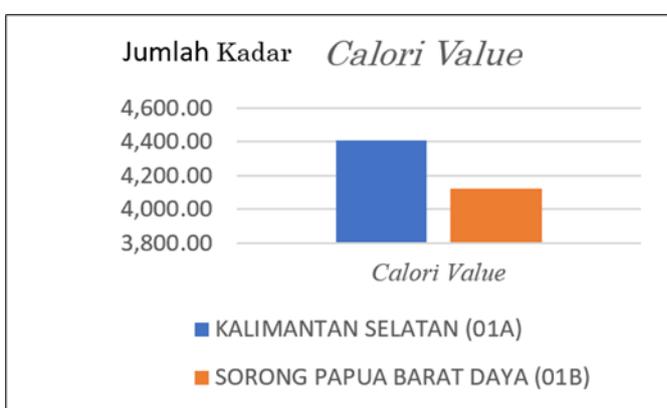
Pada analisis zat terbang (*Volatile Matter*) sampel dipanaskan dengan suhu 90–950°C selama 7 menit. Dari analisis tersebut didapatkan hasil kandungan zat terbang batubara pada Kalimantan Selatan dengan kode sampel 01A adalah 38,870%. Sedangkan batubara pada Sorong Papua Barat Daya dengan kode sampel 01B adalah 37,188%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan zat terbang batubara

Kalimantan Selatan adalah 38,870%. Nilai ini termasuk dalam kategori zat terbang yang cukup tinggi. Kandungan zat terbang yang tinggi umumnya mengindikasikan bahwa batubara tersebut mudah terbakar dan memiliki nilai kalor yang baik. Sementara itu, kandungan zat terbang batubara Sorong Papua Barat Daya adalah 37,188%. Nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan dengan batubara Kalimantan Selatan. Meskipun demikian, nilai ini masih termasuk dalam kategori zat terbang yang cukup tinggi, yang menunjukkan bahwa batubara ini juga memiliki kemampuan pembakaran yang baik.

Pada analisis karbon terhambat (*Fixed Carbon*) hasil yang didapatkan dari perhitungan dengan nilai kadar air, kadar abu, kadar zat terbang. Hasil yang didapatkan dari perhitungan karbon terhambat pada batubara Kalimantan Selatan dengan kode sampel 01A adalah 8,106%. Sedangkan perhitungan karbon terhambat pada batubara Sorong Papua Barat Daya dengan kode sampel 01B adalah 4,747%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa karbon terhambat pada batubara Kalimantan Selatan adalah 8,106%. Nilai ini menunjukkan bahwa batubara ini memiliki kandungan karbon padat yang relatif rendah. Karbon terhambat yang rendah dapat mengindikasikan bahwa batubara ini memiliki nilai kalor yang lebih rendah dan efisiensi pembakaran yang kurang optimal. Sementara itu, karbon terhambat pada batubara Sorong Papua Barat Daya adalah 4,747%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan batubara Kalimantan Selatan. Karbon terhambat yang rendah pada batubara Sorong Papua Barat Daya menunjukkan bahwa batubara ini memiliki kandungan karbon padat yang sangat rendah, yang dapat memengaruhi nilai kalor dan efisiensi pembakarannya.



Gambar 7. Grafik Hasil Analisis Karbon Tertambat.



Gambar 8. Grafik Hasil Analisis Nilai Kalori.

Pada analisis nilai kalori (*Calori Value*) ditentukan dengan mesin *bomb calorimeter* secara otomatis. Terjadinya pembakaran batubara pada analisis ini dibantu dengan gas O_2 dan aliran listrik. Maka di dapatkan hasil nilai kalori pada sampel batubara Kalimantan Selatan dengan kode sampel 01A adalah 2449 cal/gr sedangkan nilai kalori pada sampel batubara Sorong Papua Barat Daya dengan kode

sampel 01B adalah 2284 cal/gr untuk di masukan kedalam astm maka harus dikonversikan ke satuan btu/lb dengan cara:

$$CV = 1,8 \times 2449 \text{ cal/gr}$$

$$= 4.408,2 \text{ btu/lb untuk sampel batubara Kalimantan Selatan}$$

$$CV = 1,8 \times 2289 \text{ cal/gr}$$

$$= 4.120,2 \text{ btu/lb untuk sampel batubara Sorong Papua Barat Daya}$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai kalori batubara Kalimantan Selatan adalah 4.408,2 btu/lb. Nilai ini termasuk dalam kategori nilai kalori yang cukup tinggi, yang menunjukkan bahwa batubara ini memiliki efisiensi energi yang baik. Sementara itu, nilai kalori batubara Sorong Papua Barat Daya adalah 4.120,2 btu/lb. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan batubara Kalimantan Selatan. Meskipun demikian, nilai ini masih termasuk dalam kategori nilai kalori yang cukup baik, meskipun tidak seefisien batubara Kalimantan Selatan.

SIMPULAN

- A. Karakteristik batubara Sorong Papua Barat Daya dari hasil analisis proksimat yang memiliki nilai *moisture content* 10,054 %, *ash content* 48,011 %, *volatile matter* 37,188 %, *fixed carbon* 4,747%, *Calori Value* 4.120,2 btu/lb. Berdasarkan kalsifikasi ASTM D388 batubara Sorong Papua Barat Daya termasuk dalam *rank lignit*,
- B. Karakteristik batubara Kalimantan Selatan batubara yang berwarna hitam, tekstur padat tidak mudah dihancurkan dengan tangan, karakteristik kimia dari hasil analisis proksimat yang memiliki nilai *moisture content* 9,027 %, *ash content* 43,997 %, *volatile matter* 38,870 %, *fixed carbon* 8,106 %, *Calori Value* 4.408,2 btu/lb. Berdasarkan kalsifikasi ASTM D388 batubara Kalimantan Selatan dalam class lignit.
- C. Berdasarkan hasil analisis proksimat perbandingan karakteristik batubara Sorong Papua Barat Daya dan Kalimantan Selatan mekipun memiliki *rank* batubara yang sama yaitu *rank lignite* tetapi batubara Kalimantan Selatan lebih tinggi dengan nilai kalori 4.408,2 btu/lb di bandingkan dengan batubara Sorong Papua Barat Daya dengan nilai kalori 4.120,2 btu/lb. Untuk batubara kalimantan selan dan batubara Sorong Papua Barat Daya sebaiknya di gunakan sebagai pembangkit listrik tenaga batubara.

REFERENSI

- Bakri, S., Jefri, J., & Widodo, S. (2022). Coal Quality Analysis Based on Proximate and Ultimate Test Results in Massenreng Pulu Village, Lamuru District, Bone Regency. *Journal of Geology and Exploration*, 1(2), 36-40.
- Djohor, D. S., & Pramudito, H. (2017). Karakteristik Batubara Formasi Warukin Dalam Pembentukan CBM di Wilayah Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 2(1), 14-26.
- Lawson, H. (2020). Exploration of petrographic, elemental, and material properties of dynamic failure-prone coals. *International journal of mining science and technology*, 30(1), 69-75.
- Novita, D. (2016). Karakteristik dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Warukin di Desa Kalumpang, Benuang, Kalimantan Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 17(3), 139-152.
- Nursanto, E., Haq, S. R., & Ardian, A. (2023). Karakteristik Batubara Formasi Warukin di Kalimantan Selatan serta Implikasinya pada Teknologi Pencairan Batubara. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 7(2), 51-57.
- Permana, A. P., Eraku, S. S., Hutagalung, R., Isa, D. R., & Biya, N. S. F. (2024, December). Study of pyrite mineral type in sorong coal based on petrographic analysis. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1425, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.

- Rahman, R., Widodo, S., Azikin, B., & Tahir, D. (2020, March). Coal quality characterization in East Kalimantan Province, Indonesia: review from proximate, ultimate and calorific value analyses. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 473, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.
- Sutjipto, R. H. (2020). Karakteristik dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Tanjung di Daerah Batulicin, Kalimantan Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 21(3), 157-164.
- Zamroni, A., Sugarbo, O., Prastowo, R., Widiatmoko, F. R., Safii, Y., & Wijaya, R. A. E. (2020, July). The relationship between Indonesian coal qualities and their geologic histories. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2245, No. 1, p. 070005). AIP Publishing LLC.