

SUMBERDAYA BATUBARA DI LOKASI 'X', BLOK SIUNG MALOPOT, BARITO SELATAN, KALIMANTAN TENGAH

Lois Pasaribu^{*}, Ahmad Helman Hamdani¹, Agus Didit Haryanto¹, Faidd Muhlis²

¹ Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran,

²Modelling Geologist, PT Multi Tambangjaya Utama

^{*}Corresponding author. Email: lois19001@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Kebutuhan akan sumberdaya batubara masih cukup tinggi sehingga diperlukan kajian detail untuk mengetahui potensi sumberdaya batubara. Perhitungan sumberdaya batubara dilakukan berdasarkan standar yang berlaku di Indonesia, yaitu SNI 5015:2019. Metode yang digunakan untuk menghitung sumberdaya batubara adalah metode *circular* dengan menggunakan jari-jari lingkaran terluar sebagai *area of influence*. Kompleksitas geologi daerah penelitian dikategorikan sebagai kondisi geologi moderat, dengan percabangan pada beberapa *seam*, ketebalan lapisan dan kualitas batubara yang bervariasi, serta dipengaruhi oleh aktivitas tektonik. Berdasarkan ASTM D388 (2005), batubara yang terdapat pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan sebagai *High Volatile A Bituminous* dengan rata-rata nilai kalor (*mmmf*) 14.849,55 Btu/lb, kandungan *volatile matter* sebesar 45,95%, total sulfur 1,67%, *fixed carbon* 54,05%, dan *ash content* 5,66%. Dari hasil estimasi sumberdaya batubara, terdapat 5,26 juta ton total sumberdaya batubara, terdiri atas sumberdaya terukur sebesar 1,51 juta ton, sumberdaya tertunjuk sebesar 1,66 juta ton, dan sumberdaya tereka sebesar 2,08 juta ton.

Kata Kunci: Batubara, Sumberdaya, Pemodelan Geologi, Kualitas

Abstract

The demand for coal resources is still relatively high to this day, so a detailed study is fundamental to discover the potential for coal resources. The calculation of coal resources is carried out based on the standards in Indonesia, namely SNI 5015:2019. The method used in calculating coal resources is the circular method, which uses a circle with the outermost radius as an area of influence. The geological complexity of the study area is categorized as moderate geological conditions, with splitting in several seams, varying seam thickness and coal quality, and influenced by tectonic activity. Based on ASTM D388 (2005), the coal in the study is classified as High Volatile A Bituminous with an average heating value (mmmf) of 14,849.55 Btu/lb, a volatile matter content of 45.95%, total sulphur 1.67%, fixed carbon 54.05%, and ash content 5.66%. The result of coal resources estimation shows that there are 5.26 million tons of total coal resources, consisting of measured resources of 1.51 million tons, indicated resources of 1.66 million tons, and inferred resources of 2.08 million tons.

Keywords: Coal, Resources, Geological Model, Quality

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan sumberdaya batubara masih cukup tinggi di era transisi energi ini, di tengah banyaknya upaya pengembangan sumber energi terbarukan. Kenaikan permintaan akan sumberdaya ini bahkan semakin tinggi selama beberapa tahun belakangan. Batubara menjadi sumberdaya yang krusial bagi jalannya pembangunan dan industri di Indonesia, dimana sumberdaya ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik, sumber tenaga, serta bahan mentah untuk industri lainnya. Potensi sumberdaya batubara di Indonesia tergolong cukup besar mencapai 164 miliar ton dan cadangan batubara sebesar 37 miliar ton, terutama di Kalimantan dan Sumatera (Ulfa, dkk., 2021).

Batubara merupakan endapan senyawa organik alami dengan kandungan karbon yang terbentuk dari sisa tumbuhan. Sumberdaya batubara merupakan bagian dari endapan batubara yang diperkirakan dapat dieksploitasi. Sumberdaya batubara dipisahkan menjadi beberapa kelas sesuai dengan tingkat kepercayaan atau kompleksitas geologi berdasarkan kondisi geologi secara kualitatif dan jarak titik informasi secara kuantitatif. Istilah sumberdaya ini dapat ditingkatkan menjadi cadangan jika terbukti layak setelah dilakukan kajian kelayakan.

Daerah penelitian berada pada wilayah Izin Usaha Pertambangan milik PT Multi Tambangjaya Utama Blok Siung Malopot yang memiliki kompleksitas geologi moderat. Perhitungan sumberdaya tereka, sumberdaya tertunjuk, dan sumberdaya terukur perlu dilakukan untuk mengetahui besarnya sumberdaya batubara berdasarkan data-data eksplorasi dan data sekunder, yaitu kondisi geologi regional.

Tahap eksplorasi diperlukan untuk mengetahui kondisi geologi bawah permukaan sehingga menghasilkan model geologi persebaran dan estimasi sumberdaya batubara yang akan dimanfaatkan. Model geologi yang dihasilkan dari kegiatan eksplorasi merupakan hasil pendekatan dari kondisi geologi sebenarnya.

Perhitungan dilakukan berdasarkan standar yang berlaku di Indonesia, yaitu SNI 5015:2019, dimana hasil perhitungan tersebut akan dikaji lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor lain untuk melanjutkan ke tahap eksploitasi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, nilai kalori batubara di sekitar daerah penelitian berkisar 5025 Kcal/kg – 6896 Kcal/kg, termasuk batubara dengan peringkat *sub-bituminous* dan *High Volatile Bituminous C* (Sihombing, C., dkk. 2019).

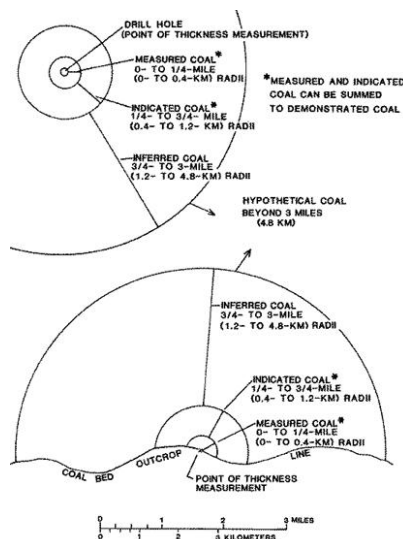
Metode yang digunakan untuk menghitung sumberdaya batubara adalah metode *circular* dengan menggunakan jari-jari lingkaran terluar berdasarkan aturan SNI sebagai *area of influence* yang tetap berprinsip pada problema 3 titik. Ketebalan yang digunakan dalam perhitungan ini bukan ketebalan sebenarnya (*true thickness*) sehingga metode ini tidak berpedoman pada USGS, melainkan standar SNI (Millayanti, A., dkk. 2020).

METODE PENELITIAN

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan referensi mengenai kondisi geologi regional daerah penelitian berdasarkan penelitian terdahulu dan teori, konsep, hipotesis dan model geologi yang berkaitan dengan estimasi sumberdaya batubara. Tahap pengambilan data dimulai dari survey topografi, pemetaan geologi,

pengeboran eksplorasi JORC, *geophysics logging*, *survey collar*, dan analisa laboratorium. Adapun data yang diperoleh, berupa peta topografi, persebaran singkapan, ketebalan dan kedalaman *seam* batubara, korelasi *seam*, serta koordinat titik pengamatan.

Sedangkan, analisis laboratorium dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan tren batubara pada daerah penelitian berdasarkan beberapa parameter, yaitu *total moisture*, *inherent moisture*, kandungan abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, total sulfur, *relative density*, *calorific value*, dan *hardgrove grindability index*. Validasi data merupakan tahapan untuk menguji kebenaran dari data yang akan dijadikan bahan dalam penelitian, seperti membandingkan *survey collar* data bor dengan topo LiDAR dan melakukan rekonsiliasi ketebalan hasil *coring* batubara dengan data geofisika *logging*.



Gambar 1. 1 Aturan perhitungan sumberdaya batubara dengan Metode Circular (USGS) (Wood et al., 1983)

Pemodelan geologi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Minescape 4.118*. Metode yang digunakan untuk menghitung sumberdaya batubara adalah metode *circular* dengan membuat

lingkaran pada setiap titik pengamatan dengan jari-jari terluar diatur dalam SNI 5015:2019 sebagai *area of influence* berdasarkan tingkat kompleksitas geologi pada daerah penelitian. Metode ini sesuai untuk penghitungan estimasi bahan galian sebagai lapisan menerus dengan ketebalan dan kemiringan yang relatif seragam.

Estimasi sumberdaya batubara dilakukan dengan mengacu pada standar yang berlaku di Indonesia, yaitu SNI 5015:2019 mengenai pelaporan estimasi sumberdaya dan cadangan batubara. Jarak dan luas wilayah cakupan estimasi ditentukan berdasarkan tingkat kompleksitas geologi dari daerah perhitungan sumberdaya yang terbagi menjadi tiga kategori, yaitu: sumberdaya terukur, sumberdaya tertunjuk, dan sumberdaya tereka.

Tabel 1. 1 Jarak titik pengamatan berdasarkan kompleksitas geologi (SNI 5015:2019)

Kondisi Geologi	Kriteria	Sumber daya		
		Tereka	Tertunjuk	Terukur
Sederhana	Jarak dari titik pengamatan (m)	$1.000 < x \leq 1.500$	$500 < x \leq 1.000$	$x \leq 500$
Moderat	Jarak dari titik pengamatan (m)	$500 < x \leq 1.000$	$250 < x \leq 500$	$x \leq 250$
Kompleks	Jarak dari titik pengamatan (m)	$250 < x \leq 500$	$100 < x \leq 250$	$x \leq 100$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi dan Persebaran *Seam*

• *Seam* 14

Seam M₁₄ memiliki ketebalan berkisar antara 0,48 – 1,6 m dengan ketebalan rata-rata 1,06 m. *Seam* ini cenderung mengalami penipisan ke arah tenggara *seam* M₁₄ dengan bagian yang lebih tebal berada pada arah barat laut dari daerah penelitian. *Seam* ini memiliki warna

segar hitam gelap, *streak* hitam, *sediment floor* 24 m, ketebalan 0,48 - 1,6 m, dan *strike/dip* N175°E/14°.

- **Seam 11**

Seam M_11 memiliki ketebalan berkisar antara 0,46 – 1,15 m dengan ketebalan rata-rata 0,89 m. *Seam* ini cenderung mengalami penipisan ke arah selatan dengan bagian *seam* M_11 yang lebih tebal terdapat pada bagian timur laut daerah penelitian. *Seam* ini memiliki warna segar hitam kecoklatan, *streak* hitam kecoklatan, pecahan *concoidal*, kilap *bright*, kekerasan *moderately strong*, *sediment roof* 24 m, *sediment floor* 13 m, ketebalan 0,46 - 1,15 m, *strike/dip* N174°E/14°, terdapat *splitting*, yaitu *seam* M_11U dan M_11L. *Seam* M_11U memiliki ketebalan 0,06 m dan *seam* M_11L memiliki ketebalan 1 m. Kedua *seam* ini tersebar pada bagian utara daerah penelitian.

- **Seam 10**

Seam M_10 memiliki ketebalan antara 0,52 – 3,24 m dengan ketebalan rata-rata 1,77 m. Hasil pemodelan geologi menunjukkan bahwa *seam* M_10 cenderung tidak mengalami perubahan ketebalan secara signifikan, dimana pada bagian tenggara *seam* ini menunjukkan lapisan yang lebih tebal. *Seam* ini memiliki warna segar hitam keabuan, *streak* hitam keabuan, pecahan *even*, kilap *bright*, kekerasan *brittle*, *sediment roof* 13 m, *sediment floor* 40 m, ketebalan 0,52 - 3,24 m, *strike/dip* N174°E/13°, terdapat *splitting*, yaitu *seam* M_10U dan M_10L. *Seam* M_10U memiliki ketebalan 1,86 m dan *seam* M_10L memiliki ketebalan 1,14 m. Kedua *seam* ini tersebar pada bagian selatan dari daerah penelitian.

- **Seam 9**

Seam M_9 tidak teramati memiliki *splitting*, dimana ketebalannya berkisar antara 0,78 – 1,63 m dengan ketebalan rata-rata sekitar 1,08 m. *Seam* ini tidak menunjukkan kecenderungan perubahan ketebalan yang signifikan, dimana pada bagian timur laut *seam* M_9 menunjukkan lapisan yang lebih tebal. *Seam* ini memiliki warna segar hitam gelap, *streak* hitam, *sediment roof* 40 m, *sediment floor* 21 m, ketebalan 0,78 - 1,63 m, *strike/dip* N173°E/14°.

- **Seam 8**

Seam M_8 tidak teramati memiliki *splitting* dengan ketebalan berkisar antara 0,3 – 1,12 m dengan ketebalan rata-rata 0,73 m. Peta kontur ketebalan menunjukkan bahwa *seam* ini memiliki persebaran ketebalan yang beragam, dimana lapisan *seam* ini menebal ke arah timur daerah penelitian dan bagian yang lebih tipis berada pada timur laut daerah penelitian. *Seam* ini memiliki warna segar hitam keabuan, *streak* hitam, *sediment roof* 21 m, *sediment floor* 30 m, terdapat *parting*, ketebalan 0,3 - 1,12 m, *strike/dip* N173°E/13°.

- **Seam 7**

Seam M_7 tidak menunjukkan adanya *splitting*, dimana *seam* ini memiliki ketebalan berkisar antara 0,25 – 0,7 m dengan ketebalan rata-rata 0,43 m. Berdasarkan peta kontur ketebalan, *seam* M_7 cenderung mengalami penebalan ke arah tenggara dan penipisan ke arah timur laut. *Seam* ini memiliki warna segar hitam gelap, *streak* hitam, *sediment roof* 30 m, *sediment floor* 32 m, terdapat *parting*, ketebalan 0,25 - 0,7 m, *strike/dip* N170°E/12°.

- **Seam 6**

Seam M_6 memiliki ketebalan antara 0,3 – 2,51 m dengan ketebalan rata-rata

1,12 m. Seam ini menunjukkan kecenderungan perubahan ketebalan yang beragam, dimana pada bagian timur menunjukkan lapisan yang lebih tebal dan pada bagian tenggara terdapat ketidakhomogenan pada seam M₆. Seam ini memiliki warna segar hitam gelap, *streak* hitam, pecahan *uneven*, kilap *dull*, terdapat pirit pada *cleat*, kekerasan *brittle*, *sediment roof* 32 m, *sediment floor* 9 m, ketebalan 0,3 - 2,51 m, *strike/dip* N169°E/13°, terdapat *splitting*, yaitu seam M_{6U} dan M_{6L}. Seam M_{6U} memiliki ketebalan 0,38 – 0,47 m dengan ketebalan rata-rata 0,42 m dan seam M_{6L} memiliki ketebalan 0,48 – 0,58 m dengan ketebalan rata-rata 0,54 m. Kedua seam ini tersebar pada bagian timur daerah penelitian.

- **Seam 5**

Seam M₅ tidak teramati memiliki *splitting* dengan ketebalan berkisar antara 0,2 – 0,75 m dengan ketebalan rata-rata 0,39 m. Seam ini memiliki persebaran yang semakin tebal ke arah tenggara daerah penelitian. Seam ini memiliki warna segar hitam gelap, *streak* hitam, *sediment roof* 9 m, *sediment floor* 13 m, terdapat *parting*, ketebalan 0,2 - 0,75 m, *strike/dip* N173°E/13°.

- **Seam 4**

Seam M₄ memiliki ketebalan antara 0,1 – 0,6 m dengan ketebalan rata-rata 0,38 m. Seam ini tersebar pada bagian timur laut dan tenggara daerah penelitian, namun tidak menerus pada bagian timur. Lapisan seam yang lebih tebal terdapat pada bagian tenggara daerah penelitian. Seam ini memiliki warna segar hitam gelap, *streak* hitam, *sediment roof* 13 m, ketebalan 0,1 - 0,6 m, *strike/dip* N175°E/13°, terdapat *splitting*, yaitu seam M_{4U} dan M_{4L}. Kedua seam ini sama-sama memiliki ketebalan 0,3 m dan 0,4 m. Peta kontur ketebalan seam M_{4U} dan M_{4L}

menunjukkan bahwa persebaran kedua seam ini berada pada bagian timur laut daerah penelitian.

Gambar 1. 2 Penampang stratigrafi timur – barat seam batubara daerah penelitian

2. Kualitas Batubara

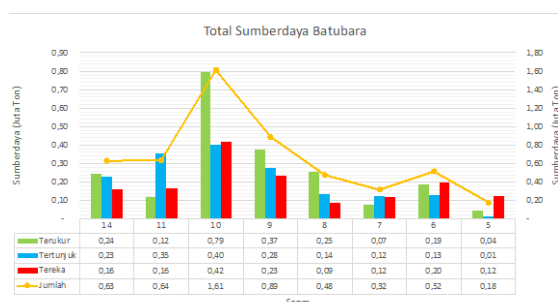
Batubara dapat diklasifikasikan dalam peringkat tertentu melalui parameter *calorific value* dari basis data *dried-mineral-matter-free (dmmf)* sesuai dengan ketentuan ASTM D388-05 (2005). Perangkat lunak Minescape 4.118 tidak dapat menghasilkan kontur yang representatif apabila frekuensi data terlalu kecil sehingga data tidak dapat diinterpolasi. Oleh karena itu, seam batubara yang memenuhi syarat untuk dimodelkan adalah seam M₁₄, M₁₁, M₁₀, M₉, M₈, M₇, M₆, dan M₅ karena memiliki sebaran data yang cukup.

Berdasarkan klasifikasi ASTM D388 (2005), batubara yang terdapat pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan sebagai *High Volatile A Bituminous* dengan rata-rata nilai kalor (*dmmf*) 14.849,55 Btu/lb, kandungan *volatile matter* sebesar 45,95%, *total sulfur* 1,67%, *fixed carbon* 54,05%, *ash content* 5,66%, *total sulfur* 1,67%, *total*

moisture 5,88%, dan *inherent moisture* 2,55%. Nilai kalor yang tinggi dengan *fuel ratio* 1,18 mengindikasikan bahwa batubara pada daerah penelitian memiliki kemampuan pembakaran yang baik (Sukandarrumidi, 1995).

3. Estimasi Sumberdaya Batubara

Daerah penelitian termasuk ke dalam kategori kompleksitas geologi moderat berdasarkan hasil analisis kondisi dan pemodelan geologi. Oleh karena itu, jarak titik pengamatan estimasi sumberdaya tereka adalah 125 m, sehingga jarak titik pengamatan estimasi sumberdaya tertunjuk adalah 250 m, dan sehingga jarak titik pengamatan estimasi sumberdaya tereka adalah 500 m. Berdasarkan hasil estimasi sumberdaya batubara dengan menggunakan perangkat lunak *Minescape 4.118*, total sumberdaya batubara yang terdapat pada daerah penelitian adalah 5,26 juta ton, terdiri atas total sumberdaya terukur sebesar 2,09 juta ton, sumberdaya tertunjuk sebesar 1,66 juta ton, dan sumberdaya tereka sebesar 1,51 juta ton (Gambar 4.5).



Gambar 1.3 Grafik hasil perhitungan sumberdaya batubara

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Batubara di daerah penelitian tersusun atas beberapa *seam*, yaitu dengan urutan stratigrafi dari atas ke bawah: seam M_14, M_11, M_11U, M_11L, M_10, M_10U, M_10L, M_9, M_8, M_7, M_6, M_6U, M_6L, M_5, M_4, M_4U, dan M_4L. *Seam* batubara memiliki ketebalan yang bervariasi dengan arah jurus N169°E – N175°E dan kemiringan 12° – 14°.
2. Berdasarkan SNI 5015:2019, kondisi geologi di daerah penelitian termasuk dalam kategori kondisi geologi moderat.
3. Berdasarkan ASTM D388 (2005), batubara yang terdapat pada daerah penelitian memiliki nilai parameter kualitas yang hampir sama sehingga dapat diklasifikasikan sebagai *High Volatile A Bituminous* dengan rata-rata nilai kalor (*mmmf*) 14.849,55 Btu/lb, kandungan *volatile matter* sebesar 45,95%, total sulfur 1,67%, *fixed carbon* 54,05%, *ash content* 5,66%, total sulfur 1,67%, *total moisture* 5,88%, dan *inherent moisture* 2,55%.
4. Dari hasil estimasi sumberdaya batubara, dapat ditentukan bahwa terdapat sebanyak 5,26 juta ton total sumberdaya batubara, terdiri atas sumberdaya terukur sebesar 1,51 juta ton, sumberdaya tertunjuk sebesar 1,66 juta ton, dan sumberdaya tereka sebesar 2,08 juta ton.

UCAPAN TERIMA KASIH

terima kasih penulis sampaikan untuk PT Multi Tambangjaya Utama atas segala

arahannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A.R., Abdurrokhim, Firmansyah, Y., Gani, R.M.G. 2021. Fasies dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Muara Enim Lapangan "Bima", Daerah Lubuk Betung, Sumatera Selatan. *Padjadjaran Geoscience Journal* Vol. 5 (6): 592-597.
- ASTM D388. 2005. Standard Classification of Coal by Rank. West Conshohocken: ASTM International.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Standar Nasional Indonesia (SNI) 5015:2019 Pedoman Pelaporan Sumberdaya Dan Cadangan Batubara.
- Flores, R M. 2014. Chapter 4: Coalification, Gasification, and Gas Storage. *Coalbed Gas*, Hal: 167 – 233. doi:10.1016/b978-0-12-396972-9.00004-5.
- Horne, J C, dkk. 1978. Depositional Models in Coal Exploration and Mine Planning in Appalachian Region. *AAPG Bulletin*, 62. doi:10.1306/c1ea5512-16c9-11d7-8645000102c1865d.
- Hunt, J M. 1996. *Petroleum Geochemistry and Geology*, 2nd ed. New York: W.H. Freeman.
- Millayanti, A., Nurdrajat., Alfadli, M.K., Fidiarini, R.H. 2020. Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Circular Pada Seam KS01 dan Seam KS02, PIT Kasetu, Kalimantan Selatan, PT. Adaro Indonesia. *Padjadjaran Geoscience Journal* Vol. 4 (3): 196-203.
- Oliveira, S.D.C., 2012. Geologi dan Pola Sebaran Batubara Daerah Desa Ampah, Kecamatan Dusun Tengah, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah (Doctoral dissertation, UPN" Veteran" Yogyakarta).
- Prastiono, R., 2012. Geologi dan Potensi Sumberdaya Batubara Berdasarkan Data Permukaan dan Bawah Permukaan Daerah Lemo I dan Sekitarnya, Kecamatan Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah (Doctoral dissertation, UPN" Veteran" Yogyakarta).
- PT Multi Tambangjaya Utama – PT Prima Energy Resources. 2021. Draft Laporan Akhir Pemetaan MUTU Blok Siung Malopot dan Tawo Karau.
- Satyana, A.H. dan Idris, R. 1996. Chronology and intensity of the Barito uplifts, S.E. Kalimantan: a geochemical constraint and windows of opportunity (poster). *Proceedings of the Indonesian Petroleum Association, 25th Annual Convention*, Jakarta, p. 207.
- Satyana, A H., dkk. 1999. Tectonic controls on the hydrocarbon habitats of the Barito, Kutei, and Tarakan Basins, Eastern Kalimantan, Indonesia : major dissimilarities in adjoining basins. *Journal of Asian Earth Sciences* 17. p;111-121.
- Satyana, A.H. dan Parada D. Silitonga. 1994. Tectonic Reversal in Eastern Barito Basin, South Kalimantan: Consideration of The Types of Inversion Structures and Petroleum

System Significance. Proceeding of Twenty Third IPA Annual Convention: 57 – 74.

Sihombing, C., Noor, D. dan Kadarisman, D. S. 2019. Geologi Daerah Patas I dan Sekitarnya Kecamatan Gunung Bintang Awai Kabupaten Barito Selatan Provinsi Kalimantan Tengah. Jurnal Online Mahasiswa Bidang Teknik Geologi Vol. 1 (1): 1-12.

Soetrisno, dkk. 1994. Peta Geologi Lembar Buntok, Kalimantan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Sukandarrumidi. 1995. Batubara dan gambut. Gadjah Mada University Press.

Thomas, L. 2013. Coal geology. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.

Ulfa, R. M., dkk. 2021. Pemutakhiran Data Sumber Daya dan Cadangan Batubara Status Juli 2021. Pusat Sumber Daya Mineral dan Panas Bumi.

Wibowo, D., 2012. Geologi dan Lingkungan Pengendapan Batubara Daerah Batuah dan Sekitarnya, Kecamatan Raren Batuah, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah (Doctoral dissertation, UPN" Veteran" Yogyakarta).

Witts, D., Hall, R., Morley, R.J. and BouDagher-Fadel, M.K., 2011. Stratigraphy and sediment provenance, Barito basin, Southeast Kalimantan.

Wood, G.H., dkk. 1983. Coal Resource Classification System of the U.S. Geological Survey. USGS