

**SUMBERDAYA SEAM BATUBARA FORMASI PULAU BALANG
DI PT. ANUGERAH BARA KALTIM, KECAMATAN LOA JANAN,
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR**

**Eryant Sakti Formansya^{1*}, Reza Muhammad Ganjar Gani¹,
Yusi Firmansyah¹, Widodo Hermanto²**

¹ Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

² PT. Anugerah Bara Kaltim

*Korespondensi e-mail:

eryant16001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak pada Blok Kelap Barat PT. Anugerah Bara Kaltim Tbk Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik lapisan batubara, mengetahui persebaran lapisan batubara secara umum yang berkembang, dan mengetahui perkiraan besarnya sumberdaya batubara pada daerah penelitian. Pemilihan metode estimasi sumberdaya batubara harus sesuai dengan karakteristik geologi keterdapatannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kualitas batubara dan metode Circular USGS. Terdapat 134 titik bor dan 17 seam batubara pada daerah penelitian. Batubara pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan sebagai batubara peringkat high volatile C bituminous (ASTM D388 – 99). Arah persebaran batubara relatif Baratdaya – Timurlaut. Total tonase sumberdaya batubara terukur 7,104,895.44 ton, sumberdaya tertunjuk 13,327,090.97 ton, dan sumberdaya tereka 16,948,957.37 ton.

Kata Kunci: Loa Janan, Estimasi, Sumberdaya, Batubara, Metode Circular USGS, Pemodelan Geologi.

ABSTRACT

Research area is located at Block Kelap Barat PT. Anugerah Bara Kaltim Tbk. Loa Janan, Kutai Kartanegara, East Borneo Province. The purpose of this study is to determine the characteristics, distribution and estimation tonnage of the coal. The choosing of estimation method must be appropriate with the geological characteristics of its availability. This study used the analysis of coal's quality and Circular USGS method. There are 134 borehole and 17 coal seam at the area. Coal rank in the study area belongs to high volatile C bituminous (ASTM D388 – 99). The distribution of the seam has a relative pattern of trending Southwest – Northeast. Total tonnage of the coal for measured coal resources is 7,104,895.44 tons, indicated resources coal is 13,327,090.97 tons, and inferred coal resource is 16,948,957.37 tons.

Keywords: *Loa Janan, Estimation, Resources, Coal, Circular USGS Methods, Geological Modelling.*

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu potensi di Indonesia yang termasuk komoditas sumberdaya energi dengan cadangan terbesar di dunia.

Batubara saat ini merupakan salah satu sumber energi utama. Indonesia memiliki jumlah cadangan batubara yang masih cukup besar dan banyak yang belum dimanfaatkan.

Ekplorasi batubara sedang dimaksimalkan untuk memenuhi kebutuhan pamakaiannya sebagai sumber energi alternatif. Persebaran lapisan batubara dibutuhkan untuk mengetahui daerah yang prospek dan juga dapat digunakan untuk menghitung *volume* batubara di daerah tersebut, sehingga daerah tersebut dapat dikatakan layak untuk dilakukan eksploitasi batubara.

PT. Anugerah Bara Kaltim Tbk, sedang pada tahap eksplorasi juga eksploitasi sehingga dibutuhkan data – data geologi untuk memetakan keterdapatan dan penyebaran sumberdaya batubara. Kegiatan eksplorasi meliputi pemetaan geologi dan pemboran geologi. Perusahaan membutuhkan informasi mengenai sumberdaya batubara pada wilayah konsensinya supaya keperluan perencanaan tambang dapat terpenuhi. Diperlukan model endapan batubara supaya informasi tersebut menjadi representatif. Model endapan batubara dapat dijadikan dasar untuk menghitung estimasi sumberdaya batubara.

TINJAUAN PUSTAKA

Tatanan Geologi Regional

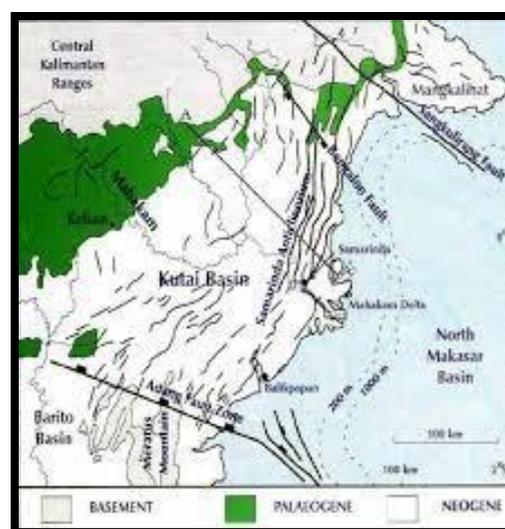
Penelitian dilakukan pada daerah Cekungan Kutai yang memiliki luas ±60.000 km² dan mengandung endapan berumur Tersier dengan ketebalan mencapai 14 km (Rose dan Hartono, 1971). Cekungan Kutai terletak di tepi bagian timur dari Paparan Sunda. Cekungan Kutai terbentuk akibat gaya ekstensi di bagian selatan Lempeng Eurasia (Howes, 1977).

Menurut Allen dan Chambers (1998), Cekungan Kutai tersusun atas

endapan – endapan sedimen berumur Tersier yang memperlihatkan endapan fase transgresi dan regresi laut, diantaranya Fase Transgresi Paleogen yang terjadi fasa tektonik ekstensional dan pengisian rift pada kala eoson. Fase Regresi Neogen dimulai ketikan miosen awal hingga saat ini yang menghasilkan progradasi delta yang berlanjut hingga sekarang.

Cekungan Kutai terbentuk karena proses pemekaran pada Kala Eosen Tengah yang diikuti oleh fase pelenturan dasar cekungan yang berakhir pada Oligosen Akhir. Peningkatan tekanan karena tumbukan lempeng mengakibatkan pengangkatan dasar cekungan ke arah Barat Laut yang menghasilkan siklus regresif utama sedimentasi klastik di Cekungan Kutai dan tidak terganggu sejak Oligosen Akhir hingga sekarang (Ferguson & McClay, 1997; op.cit.Resmawan, 2007).

Pada Kala Miosen Tengah pengangkatan dasar cekungan dimulai dari bagian Barat Cekungan Kutai yang bergerak secara progresif ke arah Timur sepanjang waktu dan bertindak sebagai pusat pengendapan. Selain itu juga terjadi susut laut yang berlangsung terus – menerus sampai Miosen Akhir.



Gambar. 1 Struktur Geologi Cekungan Kutai (Allen dan Chambers, 1998).

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Samarinda (Supriatna dkk, 1995) stratigrafi Cekungan Kutai dibagi menjadi (dari tua ke muda): Formasi

Pamaluan, Formasi Bebuluh, Formasi Pulau Balang, Formasi Balikpapan, Formasi Kampung Baru. Formasi yang terdapat di daerah penelitian adalah Formasi Pulau Balang yang terdiri dari perselingan batupasir *greywacke* dan batupasir kuarsa sisipan batugamping, batulempung, batubara dan tuf dasit.

Asal Mula Batubara

Batubara adalah suatu endapan yang tersusun dari bahan organik dan non-organik. Bahan organik tersusun dari sisa – sisa tumbuhan yang mengalami beberapa tingkatan pembusukan dan serta berubah sifat fisik dan kimianya baik sebelum ataupun sesudah tertutup endapan lain.

Menurut White, dkk (1980), ada dua tahap dalam pembentukan batubara, yaitu tahap penggambutan/*peatification* dan tahap pembatubaraan/*coalification*. Penilaian kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter yang terkandung dalam batubara, yaitu kandungan air, kandungan abu, kandungan zat terbang, kandungan karbon tertambat, kandungan belerang, dan nilai kalori.

Menurut Badan Standardisasi Nasional (2019), klasifikasi sumberdaya batubara merupakan pengelompokan batubara yang didasarkan atas tingkat keyakinan geologi dan kelayakan ekonomi. Terdapat tiga sumberdaya batubara yaitu, sumberdaya batubara tereka, sumberdaya batubara tertunjuk, dan sumberdaya batubara terukur.

Sumberdaya batubara tereka adalah bagian dari total estimasi sumberdaya dengan tingkat kepercayaan yang kuantitasnya hanya dapat diperkirakan dengan tingkat kepercayaan yang rendah; sumberdaya batubara tertunjuk adalah bagian dari total sumberdaya batubara yang kualitas dan kuantitasnya dapat diperkirakan dengan tingkat kepercayaan yang masuk akal, didasarkan pada informasi yang didapatkan dari titik pengamatan yang mungkin didukung oleh data pendukung; dan sumberdaya batubara terukur adalah bagian dari total sumberdaya batubara yang kualitas dan kuantitasnya dapat diperkirakan dengan tingkat kepercayaan

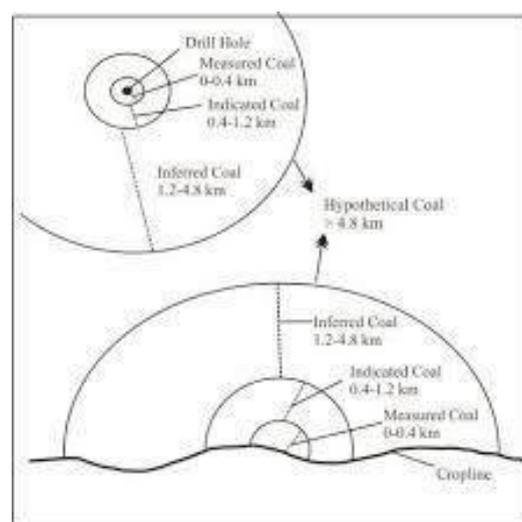
tinggi, didasarkan pada informasi yang didapat dari titik pengamatan yang diperkuat dengan data pendukung.

METODE PENELITIAN

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini diantaranya data topografi dan data bor eksplorasi.

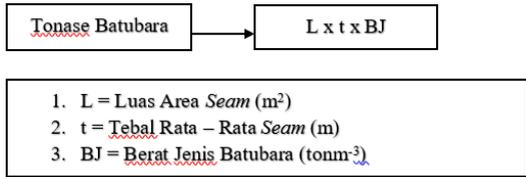
Penentuan karakteristik batubara pada PT ABK ditentukan dengan menggunakan data sekunder yang kemudian dilakukan dengan studi literatur yang kemudian di analisis dan disimpulkan hingga mendapatkan kesimpulan.

Perhitungan sumberdaya dilakukan dengan metode *Circular* (USGS,1983) dengan menggunakan data topografi dan data bor yang di dapatkan dari PT ABK yang memiliki jumlah *seam* sebanyak 17 dan kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak *Minescape 5.7*, sehingga dapat menghasilkan model – model 3D yang dapat menentukan nilai sumberdaya tereka, tertunjuk dan terukur dan juga menunjukkan arah persebaran batubara pada lokasi penelitian.



Gambar. 2 Metode Circular (USGS, 1983).

Perhitungan sumberdaya batubara dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (Wood et al, 1983):



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas batubara PT IUP PT ABK Tbk terlihat pada tabel di bawah: Tabel. 1 Tabel Data Kualitas Batubara IUP PT ABK Tbk.

Basis	Property	Pulau Balang Formation
Specific Energy	CV-adb (kcal/kg)	5700-6700
	CV-ar (kcal/kg)	5300-6500
	CV-daf (kcal/kg)	7000-7500
Proximate (adb)	TM (%)	11.0-18.0
	IM (%)	8.0-13.0
	Ash (%)	3.0-7.5
	VM (%)	38-46
	FC (%)	40-47
Total Sulphur	TS (%)	0.16-3.50
	Carbon (%)	65-75
Ultimate Analysis (daf)	Hydrogen (%)	4-5.5
	Nitrogen (%)	1.2-1.5
	Sulphur (%)	0.2-0.5
	Oxygen (%)	15-17
	Chlorine (%)	0.01-0.02
	Phosphorus (%)	<0.01
	Carbonate (%)	<0.1
	Physical Property	Hard Grove Index

Diketahui rata – rata nilai *Calorific Value* batubara Formasi Pulau Balang IUP PT ABK sebesar 6200 kcal/kg atau 11.160 Btu/lb menggunakan basis data adb. ASTM D388 – 99 mengklasifikasikan peringkat batubara, salah satu parameternya adalah nilai *Gross Calorific Value* dengan menggunakan basis data *Moist, Mineral Matter-Free* dengan rumus:

$$\frac{\text{Gross Calorific Value (Btu/lb) mmmf basis}}{100} = \frac{100(Btu - 50S)}{100 - (1.08A + 0.55S)}$$

Keterangan:

Btu = Gross Calorific Value (Btu/lb)

A = Ash (%)

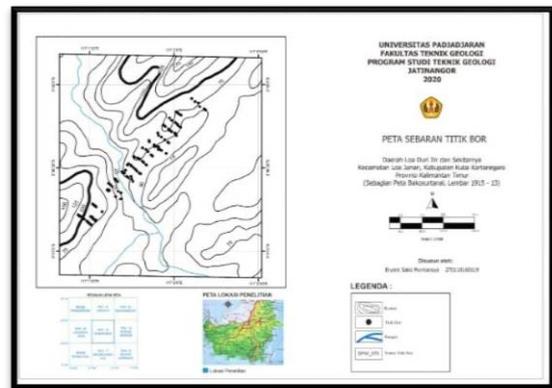
S = Sulfur (%)

Batubara Formasi Pulau Balang IUP PT ABK memiliki nilai *Gross Calorific Value* sebesar 11860 Btu/lb (basis data mmmf) dapat diklasifikasikan sebagai batubara peringkat *high volatile C bituminous* (ASTM D388 – 99). Batubara Formasi Pulau Balang IUP PT ABK memiliki nilai *fuel ratio* 1.04. Hasil ini menunjukkan bahwa batubara masih tergolong cukup bagus untuk pembakaran.

Nilai kandungan sulfur pada daerah penelitian tinggi ditunjukkan pada data kualitas batubara PT ABk. Nilai rata –

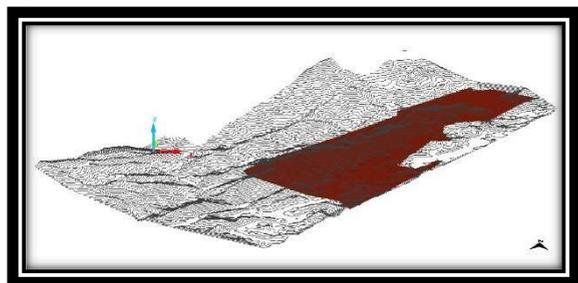
rata kandungan sulfur yang tinggi ini dapat disebabkan oleh lingkungan pengendapan batubara yang terkena pengaruh air laut pada saat pengendapan gambut. Hal ini diperkuat oleh data stratigrafi regional pada daerah penelitian yang menunjukkan terdapatnya perselingan antara litologi batupasir dan batulanau dengan sisipan batulempung dan batugamping yang mengandung fosil laut dangkal. Berdasarkan data tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa daerah penelitian diendapkan pada daerah Lower Delta Plain (Horne, 1978).

Seam batubara pada daerah penelitian ditemukan pada kedalaman yang berbeda – beda serta memiliki ketebalan yang berbeda – beda.

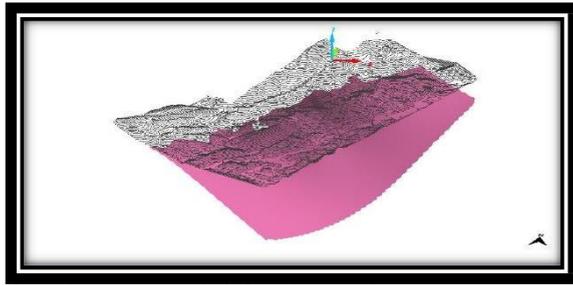


Gambar. 3 Peta Sebaran Titik Bor.

Seam 27 dan *seam* 24 merupakan dua *seam* batubara di daerah penelitian yang memiliki nilai sumberdaya terbesar. Berikut merupakan model 3D yang dihasilkan oleh perangkat lunak *minescape 5.7* untuk *seam* 24 dan *seam* 27.

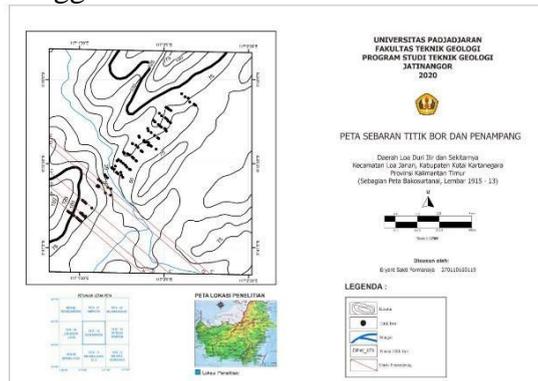


Gambar. 4 Model 3D Seam 24.



Gambar. 5 Model 3D Seam 27.

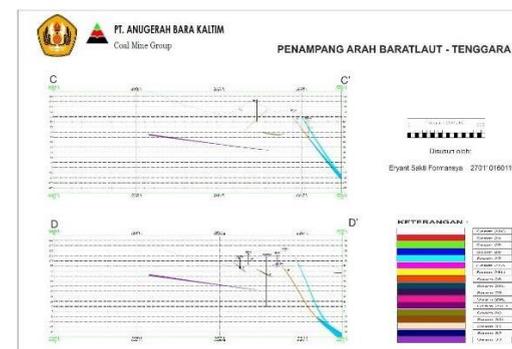
Persebaran *seam* dapat dilihat dari gambar penampang arah Baratlaut-Tenggara.



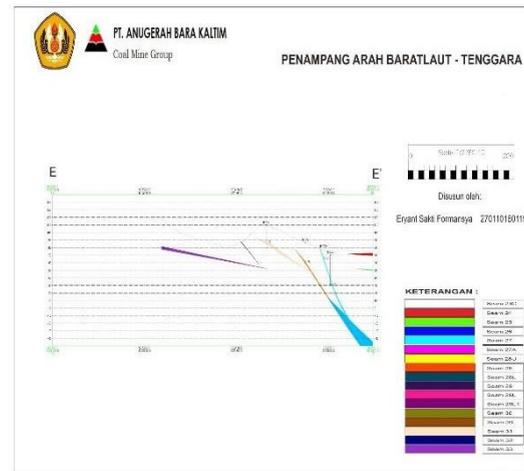
Gambar. 6 Peta Penarikan Penampang.



Gambar. 7 Penampang Dua Dimensi (2D) Arah Baratlaut – Tenggara.



Gambar. 8 Penampang Dua Dimensi (2D) Arah Baratlaut – Tenggara.



Gambar. 9 Penampang Dua Dimensi (2D) Arah Baratlaut – Tenggara.

Mengacu pada pedoman pelaporan sumberdaya dan cadangan batubara (SNI 5015:2019), perhitungan sumberdaya batubara diklasifikasikan berdasarkan kompleksitas geologi daerah penelitian. Kondisi geologi yang berada pada daerah penelitian termasuk ke dalam kondisi geologi sederhana. Badan Standardisasi Nasional menyatakan bahwa untuk kondisi geologi sederhana dalam radius 500 meter adalah radius yang ditetapkan untuk sumberdaya terukur, radius 500 – 1000 meter adalah sumberdaya tertunjuk, dan radius 1000 – 1500 meter adalah sumberdaya tereka.

Berdasarkan hasil pemodelan dan perhitungan, tonase sumberdaya batubara daerah penelitian terukur 7,104,895.44 ton, terunjuk 13,327,090.97 ton, dan tereka 16,948,957.37 ton.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, batubara pada daerah penelitian memiliki nilai *Gross Calorific Value* sebesar 11860 Btu/lb dan memiliki *fuel ratio* sebesar 1.04 yang menunjukkan bahwa batubara baik untuk kegiatan pembakaran, nilai kandungan sulfur diketahui tinggi yang disebabkan oleh batubara yang terkena air laut pada saat pengendapan gambut. Arah persebaran batubara pada PT ABK relative Baratdaya - Timurlaut dengan arah pengendapan Baratlaut – Tenggara. Total tonase sumberdaya batubara daerah penelitian

terukur 7,104,895.44 ton, terunjuk 13,327,090.97 ton, dan tereka 16,948,957.37 ton.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Anugerah Bara Kaltim atas kesempatan yang telah diberikan untuk melakukan penelitian di Samarinda, Kalimantan Timur. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.P & Chambers, J.L.C. 1998. *Sedimentation in modern and Miocene Mahakam Delta*. Indonesian Petroleum Association.
- Boggs, S, Jr. 2006. *Principles of sedimentology and stratigraphy, 4 Ed*. Pearson Prentice Hall. New Jersey.
- Budi Tri Amperadi, Dinyawan Ganang Irawadi. 2014. Perhitungan Sumberdaya Batubara Tereka CV. Koperasi Pegawai Negeri Bumi Lestari Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan*. Indonesia
- Fauziah, Sriyanti, Usman Dudi Nasrudin. 2020. Penentuan Karakteristik Batubara dari Formasi Pulau Balang dan Formasi Kampungbaru. Universitas Islam Bandung. Indonesia.
- Guntoro, A. 1998. *The Effect of Collision of the Banggai-Sula Microcontinent to the Tectonic Development in Central Indonesian Region, 9th Regional Congress on Geology. Mineral and Energy Resources of Southeast Asia – GEOSEA '98*. Shangri-La Hotel Kuala Lumpur. Malaysia.
- Miall, A. 1996. *The geology of fluvial deposits: Sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology*. Springer. Toronto.
- McClay, Ken & Dooley, Tim & Ferguson, A. & Poblet, Josep. 2000. *Tectonic evolution of the Sanga Sanga Block, Mahakam Delta, Kalimantan, Indonesia*. AAPG Bulletin. 84. 765-786.
- Moss, Steve & Chambers, John. 1999. *Tertiary facies architecture in the Kutai Basin, Kalimantan, Indonesia*. *Journal of Asian Earth Sciences - J ASIAN EARTH SCI*. 17. 157-181. 10.1016/S0743-9547(98)00035-X.
- Nichols, G. 2009. *Sedimentology and Stratigraphy, Second Edition*. West Sussex: Wiley-Blackwell.
- Ott H.L. 1987. *The Kutai Basin – A Unique Structural History*. Proceeding of the Indonesian Petroleum Association, 16th Annual Convention. Jakarta. Indonesia.
- Payenberg, T.H.D., Lang S.C., Wibowo, B. 2003. *Discriminating Fluvial From Deltaic Channels*. Proceeding of the Indonesian Petroleum Association, 29th Annual Convention, & Exhibition. Jakarta. Indonesia.
- Sukandarrumidi. 1995. Batubara dan gambut. Gadjah Mada University Press.
- Selley, R.C. 1985. *Ancient Sedimentary Environments, 3rd edition*. Chapman and Hall. London.
- Selley, R. C. 2000. *Applied sedimentology, 2nd Ed*. Academic Press. San Francisco.
- Supriatna S., Sukardi R., Rustandi E. 1995. Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung. Indonesia.
- Thomas, L. 2002. *Coal Geology*. John Wiley & Sons, inc., Chicester-England.
- Thomas, L. 2013. *Coal Geology, 2nd edition*. Wiley-Blackwell, England.