

Estimasi Sumber Daya Batubara Menggunakan Metode Poligon Pada Pt. Jhonlin Baratama Kecamatan Sebamban, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan

Estimation Of Coal Resources Using The Polygon Method In PT. Jhonlin Baratama Sebamban District Bumbu Land, South Kalimantan Province

Trio Dzulfikar¹, Bevie M. Nahumury², Rahmat Indraajati³, Lia Medy Tandy⁴
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih
triodzulfikar023@gmail.com

Abstrak

Perhitungan sumber daya batubara merupakan hal dasar yang harus dilakukan dalam setiap kegiatan tambang, hal tersebut merupakan langkah awal yang nantinya akan digunakan sebagai kajian dalam tahapan selanjutnya (eksploitasi). Perhitungan sumber daya batubara yang akurat membantu para perancang tambang untuk membuat rencana penambangan yang optimal, baik dari segi produksi, segi waktu dan segi efisiensi biaya, yang bermuara pada pengambilan keputusan dalam teknis eksploitasi cadangan yang bernilai ekonomis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik batubara didaerah penelitian, mengetahui pola sebaran lapisan batubara, serta mengetahui besaran sumber daya tereka, tertunjuk dan terukur pada PT. Jhonlin Baratama di IUP GAJ Kecamatan Sebamban, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Berdasarkan data geologi regional daerah penelitian, termasuk ke dalam cekungan Barito dan termasuk ke dalam Formasi Warukin berumur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir.

Metode yang digunakan dalam perhitungan sumber daya batubara adalah metode Poligon Donut dengan menggunakan aplikasi Ventyx Minescape 5.7. Data yang digunakan yaitu data pemboran sebanyak 38 titik bor, data survei, serta data litologi. Data hasil pemboran yang telah didapatkan kemudian diolah menggunakan aplikasi Ventyx Minescape 5.7 sehingga diperoleh luas area sebesar 1229,32 Ha, dan hasil estimasi sumber daya tereka sebesar 4.326.355 ton, sumber daya tertunjuk sebesar 3.891.293 ton, dan sumber daya terukur sebesar 115.700.907 ton.

Kata Kunci: Batubara, Estimasi, Sumberdaya, Ventyx Minescape 5.7

Abstract

Calculation of coal resources is a basic thing that must be done in every mining activity, this is the first step which will later be used as a study in the next stage (exploitation). Accurate calculation of coal resources helps mine designers to make an optimal mining plan, both in terms of production, time and cost efficiency, which leads to technical decisions in the exploitation of economically valuable reserves. The purpose of this study was to determine the characteristics of the coal in the research area, to determine the distribution pattern of the coal seams, and to determine the amount of inferred, indicated and measured resources at PT. Jhonlin Baratama in IUP GAJ, Sebamban District, Tanah Bumbu Regency, South Kalimantan Province. Based on regional geological data of the study area, it belongs to the Barito basin and belongs to the Middle Miocene to Late Miocene Warukin Formation.

The method used in calculating coal resources is the Donut Polygon method using the Ventyx Minescape 5.7 application. The data used are drilling data for 38 drill points, survey data, and lithology data. The drilling results data that has been obtained is then processed using the Ventyx Minescape 5.7 application so that an area of 1229.32 Ha is obtained, and the estimated estimated resource is 4,326,355 tons, indicated resource is 3,891,293 tons, and measured resource is 115,700,907 tons.

Keywords: Coal, Estimation, Minescape Ventyx 5.7, Resources

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang terdapat di Indonesia dan digunakan sebagai energi alternatif. Kebutuhan batubara sebagai sumber energi alternatif kian hari semakin

meningkat. Sumber daya batubara di Indonesia tersebar dari pulau Sumatera, Kalimantan, dan sisanya di Jawa, Sulawesi, dan Papua. Terkhususkan di Provinsi Kalimantan Selatan yang memiliki potensi batubara yang cukup besar dan ini menjadikan Provinsi Kalimantan Selatan sebagai primadona dalam hal penambangan batubara.

Potensi keberadaan endapan batubara perlu untuk diketahui, untuk mengetahui potensi endapan batubara perlu dilakukan kegiatan eksplorasi. Dari data-data hasil kegiatan eksplorasi kita dapat menghitung sumber daya batubara. Perhitungan sumber daya batubara yang akurat membantu para perancang tambang untuk membuat rencana penambangan yang optimal, baik dari segi produksi, segi waktu dan segi efisiensi biaya, yang bermuara pada pengambilan keputusan dalam teknis eksploitasi cadangan yang bernilai ekonomis. Mengingat batubara tersebut merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, maka batubara tersebut harus dimanfaatkan secara efektif dan efisien sehingga dapat memberikan keuntungan yang maksimal. Prinsip perhitungan sumber daya adalah berdasarkan pendekatan dari kondisi yang sebenarnya yang dihasilkan dari kegiatan eksplorasi.

Saat ini ada berbagai metode estimasi sumber daya yang telah banyak dikembangkan, oleh karena itu diperlukan pemilihan suatu metode estimasi sumber daya batubara, dimana tidak hanya memberikan hasil secara kuantitas jumlah sumber daya batubara, tetapi juga dapat memberikan hasil secara kualitas berupa tingkat kepercayaan yang tinggi. Ada beberapa metode estimasi sumber daya batubara yang sering digunakan, antara lain metode pendekatan polygon, metode cross section, serta metode segitiga.

Berdasarkan beberapa metode tersebut, pada saat ini metode yang digunakan dalam estimasi sumber daya batubara yaitu metode poligon. Metode polygon mempunyai keuntungan yaitu mudah diterapkan, mudah dipahami serta dapat disesuaikan dengan mudah, namun memerlukan interpretasi geologi yang baik. Metode perhitungan ini banyak digunakan dalam menafsirkan besarnya perhitungan sumber daya batubara. Aturan dalam perhitungan dengan metode poligon ini disesuaikan dari jenis sumber daya yang digunakan. Oleh karena itu, pada penelitian tugas akhir ini, peneliti melakukan estimasi sumber daya batubara menggunakan bantuan software Ventyx Minescape 5.7. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini diambil dengan judul “Estimasi Sumber Daya Batubara menggunakan Metode Poligon Dengan Software Ventyx Minescape 5.7 Pada PT. Jhonlin Baratama Kecamatan Sebamban, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian mengenai “Estimasi Sumber Daya Batubara Berdasarkan Pendekatan Poligon Berdasarkan Software Ventyx MineScape 5.7 dilakukan di PT. Jhonlin Baratama, Site Sebamban, Provinsi Kalimantan Selatan”. Waktu penelitian \pm 3 bulan dengan data yang diambil berupa Data Primer dan Data Sekunder.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan/instrumen penelitian yang dibutuhkan selama penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pengolahan data menggunakan komputer.

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

a) Microsoft Excel

Microsoft Excel digunakan dalam pembuatan data dasar survei dan litologi, yang merupakan data ubahan dari data log bor. Data hasil olahan Microsoft excel kemudian disimpan dalam format .txt. sebagai data inputan untuk melakukan pengolahan data menggunakan software tambang.

b) Software Tambang

Software tambang yang digunakan untuk mengkorelasikan dan menggambarkan data bor ke dalam bentuk 3D. Perangkat lunak ini berguna untuk melakukan perhitungan sumber daya batubara.

2. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Laptop
- b) Telepon seluler untuk alat dokumentasi lapangan.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Topografi

Kontur topografi diperlukan untuk mengetahui bentuk morfologi dari permukaan tanah. Pada kegiatan penambangan kontur topografi digunakan untuk menentukan titik-titik outcrop (singkapan). Peta topografi ini juga dapat digunakan untuk kegiatan validasi data elevasi singkapan batubara dan juga dapat digunakan untuk kegiatan interpretasi struktur geologi yang berguna untuk membantu perhitungan sumber daya batubara.

2. Membuat database geologi

Database geologi berisi kumpulan data-data survey pengamatan singkapan batubara yang memuat koordinat singkapan, elevasi, tebal, top and bottom, kedudukan batuan, dan deskripsi petrologinya. Data ini memberikan informasi yang berguna dalam melakukan analisis data.

3. Memasukkan sebaran titik bor

Data sebaran titik bor batubara yang diperoleh pada saat melakukan pemetaan geologi kemudian diplot sesuai koordinat yang didapat yang berguna untuk mengetahui dimana posisi lapisan batubara yang ditemukan terhadap topografi.

4. Pembuatan kontur struktur batubara

Dari data singkapan yang diperoleh kemudian dibuat database yang disesuaikan seperti data pemboran yang kemudian diolah dengan bantuan software geologi. Pembuatan kontur struktur batubara dilakukan dengan metode ekstrapolasi untuk memperlebar dan memperbesar kontur struktur yang telah dibuat agar dapat berpotongan dengan topografi yang juga merupakan cropline batubara.

5. Pembuatan garis cropline seam

Cropline merupakan garis khayal yang menghubungkan titik-titik (outcrop) perpotongan kontur topografi dengan kontur struktur batubara. Cropline dibuat dengan menggunakan data singkapan yang ditemukan dengan dua Langkah pembuatan yaitu dengan bantuan software dan menggunakan pola singkapan. cropline dibuat dengan dengan tujuan untuk menentukan batas pembuatan circular sumber daya yang berpengaruh terhadap perhitungan sumber daya batubara.

6. Pembuatan model endapan sumber daya batubara

Dengan metode poligon serta memakai ketentuan SNI 5015:2019 maka dapat dibuat model sumber daya batubara pada tiap lapisannya. Permodelan ini dilakukan dengan membuat satu lingkaran penuh dengan radius yang telah ditentukan memakai software Ventyx Minescape 5.7.

7. Perhitungan sumber daya batubara

Berdasarkan model sumber daya yang telah dibuat, kemudian dilakukan perhitungan luas daerah pengaruh dengan memakai bantuan Software Ventyx Minescape 5.7. Untuk lebar radius sumber daya mengacu pada SNI 5015:2019 yang telah dibuat saat pembuatan model sumber daya batubara. Hasil yang didapat dari perhitungan sumber daya ini ialah total volume dan tonase sumber dayanya.

Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang akan dilakukan terhadap data yang diperoleh di lapangan adalah sebagai berikut :

1. Permodelan Endapan batubara
2. Pembuatan Penampang
3. Pembuatan kontur lapisan batubara
4. Pembuatan cropline berdasarkan penyebaran titik bor
5. Pembuatan poligon

6. Estimasi Sumber Daya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Data Bor

PT. Jhonlin Baratama telah melakukan pemboran pada IUP GAJ terdapat 38 titik bor Pada daerah yang akan dihitung jumlah sumberdaya seluas 1,229.32 ha. Informasi yang digunakan dalam mengestimasi sumber daya batubara di daerah penelitian berasal dari 38 data lubang bor dan jarak rata-rata antar lubang bor ± 500 meter. Dengan lapisan batubara yang landai dengan kemiringan sebesar $\pm 10^\circ$.

Data bor yang diolah dengan software Minescape disusun dengan aplikasi notepad yang berformat text document (*.txt). Data tersebut dinamakan sebagai data survey dan data lithologi. Data tersebut diperoleh dari kegiatan pemboran eksplorasi rinci, yang mana agar mendapatkan gambaran data yang representatif dari endapan bahan galian tersebut. Data lithologi adalah data-data tentang nama lubang bor, stratigraphic unit, top depth, base depth, lithology unit.

Data survey dan data lithologi di atas akan diolah dengan menggunakan software Minescape agar dapat menampilkan data seperti: Membatasi area dengan poligon, Triangulasi topografi, Sebaran Titik Bor, Kontur struktur batubara, Bentuk Section, Daerah, Pengaruh Batubara. Setelah data di atas diperoleh kemudian digunakan untuk melakukan perhitungan sumber daya batubara dengan menggunakan metode poligon dan cross section pada software Minescape.

Data yang sudah diperoleh kemudian dilakukan permodelan geologi menggunakan Minescape 5.7 dengan langkah-langkah sebagai berikut :

2. Batas Area Permodelan

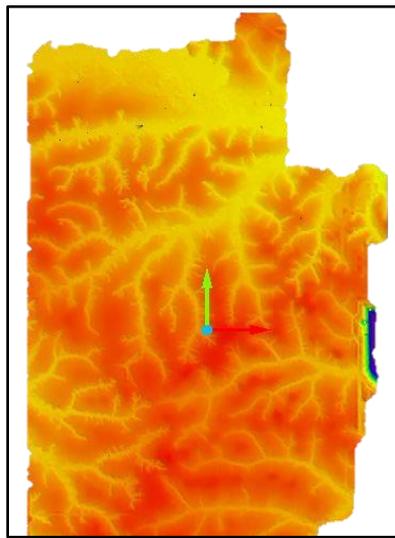
Langkah awal dalam melakukan pengolahan data adalah membatasi area yang akan dilakukan pengukuran sumber daya yaitu membuat polygon tertutup di bagian terluar dari lubang bor. Polygon tertutup dibuat berdasarkan boundary dari topografi daerah penelitian.



Gambar 1. Batas Area Permodelan

3. Triangulasi/Triangle

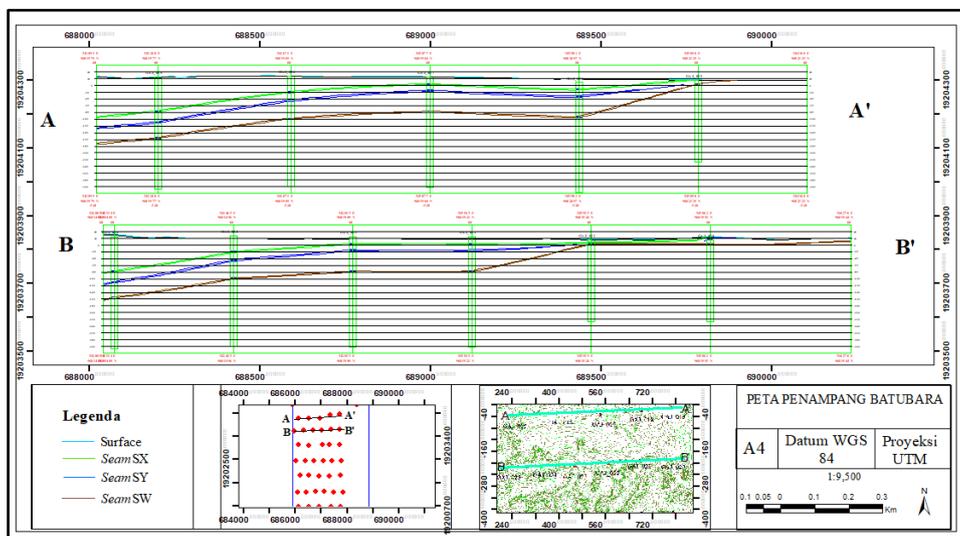
Triangle file adalah sumber data grafis yang penting dan menyediakan fasilitas untuk menggambarkan model yang berhubungan dengan geologi dan segala isinya. Data hasil triangulasi dapat disimpan sebagai surface. Gambar dibawah ini adalah bentuk triangulasi dari topografi daerah penelitian.



Gambar 2. Triangulasi Topografi

4. Cross Section 2D/ Penampang 2D

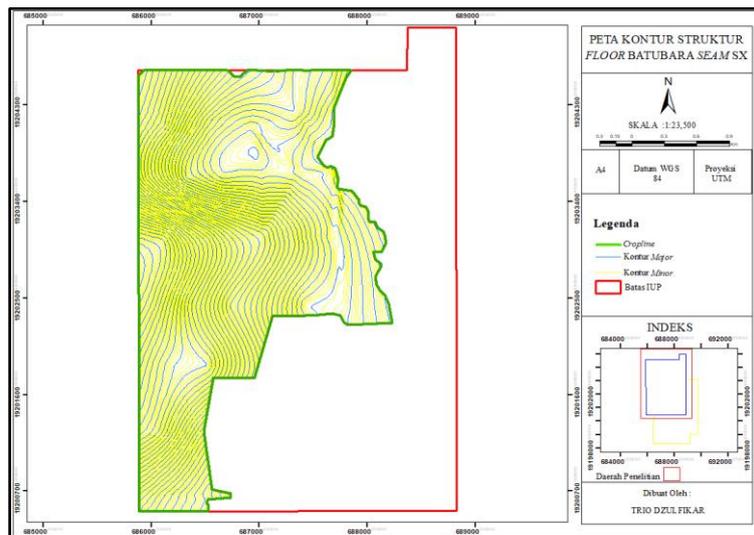
Penampang 2D merupakan gambaran dari suatu kenampakan dibawah permukaan berupa litologi, dan sebagai hasil pemotongan melintang dari suatu permukaan. Pada penelitian ini, dibuat penampang 2D berarah barat-timur. Berdasarkan hasil penampang 2D, bentuk lapisan batubara memiliki bentuk split coal. Hal ini terlihat dari adanya pemisahan pada lapisan batubara yang terdapat parting. Peta penampang 2D dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Cross Section 2D

5. Kontur

Dari data dasar permodelan endapan batubara, setelah diolah lebih lanjut maka hasil pengolahan data tersebut antara lain diperoleh peta kontur lapisan batubara. Kontur dibuat dengan menggunakan data elevasi roof dan floor batubara yang mengikuti bentuk sebaran lapisan. Kontur merupakan salah satu faktor terpenting dalam pembuatan desain tambang. Hasil pengolahan data menggunakan software Minescape terdapat seam yang diberi nama oleh PT. Jhonlin Baratama sebagai seam SX, seam SXU, seam SXL, seam SY, dan seam SW. Kemudian dengan bantuan software Minescape tersebut dilakukan pembuatan kontur batubara seperti dibawah ini Seam SX floor. Peta kontur dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

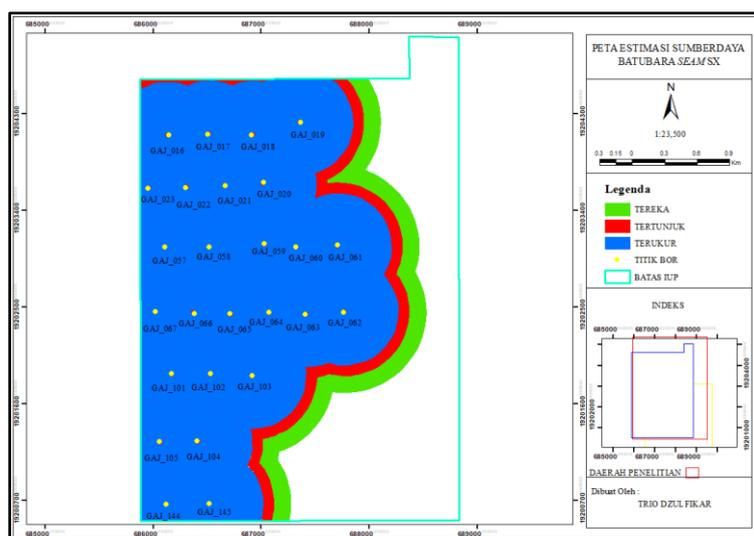


Gambar 4. Kontur Lapisan Batubara Seam SX

6. Pembuatan Batas Area Estimasi Sumber Daya Batubara

Pembuatan batas area estimasi sumber daya langkah yang dilakukan adalah melakukan posting drillhole. Hal ini dilakukan untuk memunculkan informasi dari interval batubara yang ditampilkan secara 2D berdasarkan model/data bor. Informasi tersebut dapat berupa ketebalan batubara, floor batubara, roof batubara dan kualitas batubara. Selanjutnya dilakukan pembuatan batas daerah pengaruh dari data posting yang sebelumnya telah dibuat. Daerah pengaruh ditentukan berdasarkan kompleksitas geologi dan jarak titik diidentifikasi melalui model geologi yang telah dibuat pada. Daerah tersebut nantinya dibagi sesuai klasifikasi seperti terukur, tertunjuk, dan tereka berdasarkan pertimbangan kondisi geologi. Pada daerah penelitian diambil kondisi geologi moderat.

Daerah pengaruh batubara pada daerah penelitian untuk mengetahui sumber daya apa yang dimodelkan. Poligon berwarna hijau adalah wilayah informasi yang sumber daya tereka, poligon berwarna merah adalah wilayah sumber daya tertunjuk dan garis berwarna biru adalah wilayah sumber daya terukur, maka dari peta daerah pengaruh dapat diketahui sumber daya yang digambarkan termasuk dalam sumber daya tereka, tertunjuk ataupun terukur.



Gambar 5. Batas Area Pengaruh

Jarak titik informasi sumber daya terukur berdasarkan SNI 5015: 2019 dilakukan pada radius $x \leq 250$ meter dari titik bor. Kemudian sumber daya tertunjuk diukur pada radius $250 < x \leq 500$ meter dari radius jangkauan titik bor, dan untuk sumber daya tereka diukur pada radius $500 < x \leq 1000$ meter dari titik bor.

Tabel 1. Jarak Titik Pengamatan Menurut Kondisi Geologi (SNI 5015: 2019)

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

7. Estimasi Sumber Daya Batubara

Tahap akhir dari penelitian ini adalah estimasi sumber daya batubara. Pada tahap ini perlu didefinisikan beberapa parameter ataupun Batasan yang digunakan untuk mengestimasi sumber daya batubara, Setelah pengaturan tersebut berhasil dimuat pada perangkat lunak, minescape akan mengolah hingga mendapatkan nilai estimasi sumber daya untuk setiap lapisan batubara. Pada penelitian ini, kondisi geologi geologi yang digunakan adalah kondisi geologi moderat, dan juga terdapat 5 seam yang akan digunakan dalam mengestimasi sumber daya, hal ini didasarkan pada beberapa parameter seperti jumlah titik informasi dan data kualitas batubara.

8. Estimasi Sumber Daya Batubara dengan Aplikasi Ventyx Minescape 5.7

Dari hasil permodelan sumber daya batubara dan datadata yang telah diuraikan di atas, perhitungan estimasi sumber daya batubara daerah penelitian dapat dilakukan. Hasil perhitungan estimasi sumber daya tereka, sumber daya tertunjuk, dan sumber daya terukur pada daerah penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Estimasi Sumber Daya

Seam	Kedalaman (m)	Sumber Daya			Total
		Tereka	Tertunjuk	Terukur	
SW	3	37.877.791	36.116.025	34.763.801	108.757.620
SX	3,3	24.972.198	24.831.556	24.551.052	74.354.806
SXU	1,5	6.185.780	5.875.684	5.538.334	17.599.798
SXL	1,75	7.267.398	6.801.653	6.357.520	20.426.571
SY	4,16	47.615.388	45.967.282	44.490.200	138.072.870
Total		123.918.555	119.592.200	115.700.907	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik batubara pada daerah penelitian di IUP GAJ adalah:
 - a. Batubara pada IUP GAJ diketahui memiliki ketebalan batubara paling tebal yaitu pada seam batubara SY dengan tebal berada antara 3,8 meter hingga 4,5 meter dan seam batubara paling tipis yaitu pada seam SXU dengan tebal berkisar antara 1,3 meter hingga 1,8 meter.
 - b. Kualitas batubara pada setiap seam terlihat memiliki kualitas yang tidak berbeda secara signifikan.
 - c. Pada daerah penelitian ditemukan satu lapisan seam batubara yang memiliki percabangan, yaitu seam SX yang bercabang menjadi seam SXU dan seam SXL.

2. Pada IUP GAJ pola penyebaran seam batubara berarah Utara ke Selatan, dan terdapat 5 seam batubara dengan arah kemenerusan (strike) relatif berarah utara ke selatan dan arah kemiringan (dip) relatif berarah timur ke barat. Selain itu, berdasarkan interpretasi pada cross section diperoleh kemiringan batubara cenderung landai dengan kemiringan berkisar antara 5-8°.
3. Dari estimasi sumber daya menggunakan metode poligon dengan bantuan aplikasi Ventyx Minescape 5.7, pada PT. JhonlinBaratama IUP GAJ, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, diestimasi sebesar 115 juta ton batubara denganklasifikasi terukur (measured), 119 jutaton batubara dengan klasifikasi tertunjuk (indicated), dan 123 juta ton batubaradengan klasifikasi tereka (inferred).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini. Penulis sadari masih banyak kekuarangan dalam artikel ini, saran masukan sangat dibutuhkan penulis sebagai bahan pembelajaran penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, Deddi. 2017. Identifikasi Sebaran dan Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Poligon Berdasarkan Interpretasi Data Logging Pada Lapangan "ada" Sumatera Selatan. Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Anggayana, K. (2005). Diktat Kuliah TE - 4211 Eksplorasi Batubara Bagian A: Genesa Batubara. Bandung: ITB.
- Anonim. 2009. Pedoman Pelaporan dan Estimasi Sumber daya dan Cadangan Batubara. Pusat Sumber daya Geologi.
- Arif, I. (2012). Batubara Indonesia. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). Standar Nasional Indonesia. Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumber Daya, Dan Cadangan Batubara, 50,15.
- Badan Standarisasi Nasional 5015:2011, 2011, Klasifikasi Sumber daya dan Cadangan Batubara, Rancangan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Balfas, Muhammad Dahlan, 2015. Geologi Untuk Pertambangan Umum: Graha Ilmu.
- BSN. (2019). SNI 5015:2019 Pendoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumber Daya, dan Cadangan Batubara. Jakarta: BSN.
- Buana, S., Nurhakim, & Hakim, R. N. (2020). Perhitungan Sumber Daya Batubara Menggunakan Metode Polygon Dan Metode Isoline Pada Wilayah IUP PT Usaha Baratama Jesindo. HIMASPTA, 5-8.
- Dirga, Juli 2012, "Metode dan Perhitungan Endapan Batubarfa".<http://www.dirgaminging.blogspot.co.id>
- Faid, M. (2019). Modul Pemodelan Geologi Batubara Menggunakan Software Minescape Rev.00. Yogyakarta.
- Geografi, Guru.id. (2018)11 teori terbentuknya batubara Indonesia Mining Institut. (2022). Era Baru Batubara Undonesia. Jakarta: Indonesia Mining Institut.
- Islamy, F. (2016). Geologi Dan Pola Sebaran Serta Kemenerusan. Geologi Dan Pola Sebaran Serta Kemenerusan, 12-13.
- Muchjidin, 2006. Pengendalian Mutu dalam Industri Batubara. ITB: Bandung.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. (2009). Ensiklopedia batubara. Bandung, 681.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung, 32.
- Rijwan, I., Sulistyohadi, F., Yaskuri, D., Hudaya, G.K., & Huda M. (2010). Pengembangan teknologi proses upgrading batubara peringkat rendah (coal drying andbriqueetting).