

POLA SEBARAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA BATUBARA BERDASARKAN SNI 1505/2017 PADA BLOK JONE DI PT. XYZ DESA HAJAK KABUPATEN BARITO UTARA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

*DISTRIBUTION PATTERNS AND ESTIMATION OF COAL RESOURCES BASED ON
SNI 1505/2017 ON BLOCK JONE AT PT. XYZ HAJAK VILLAGE, NORTH BARITO
REGENCY, CENTRAL KALIMANTAN PROVINCE*

Ferra Murati¹

¹Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
E-mail: ferramuratiembang@gmail.com

Abstrak

PT. XZY bergerak dibidang usaha pertambangan Batubara, pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi di Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah. Estimasi Sumberdaya batubara yang dilakukan pada PT. XZY Block Jone seluas 86,23 hektar Metode Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) karena belum diketahui besarnya jumlah sumberdaya batubara yang di miliki perusahaan. Dalam proses estimasi batubara diperlukan data-data, yaitu data rekapitulasi lubang bor, berupa nama titik bor, elevasi titik bor, koordinat titik bor, kedalaman lubang bor, dan nama *seam* batubara. Dalam melakukan perhitungan sumberdaya dapat dilakukan menggunakan metode daerah pengaruh (*circullar USGS*). Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui pola sebaran batubara dan estimasi sumberdaya.

Pada daerah penelitian dengan luasan 50 Ha terdapat 82 titik pemboran dengan jarak antar titik ± 180 meter kearah strike (jurus) batubara dan ± 50 meter kearah dip (kemiringan) batubara. Arah umum penyebaran batubara pada lokasi penelitian adalah memanjang dari arah barat daya ke arah timur laut dengan nilai strike E 30° S - E 50° S, dan kemiringan kearah tenggara berkisar antara E 23° S – E 48° S, dengan pola sebaran batubara merata.. Dari data yang ada maka diperoleh hasil yaitu daerah pengaruh sumberdaya teruku dengan radius 500, terunjuk dengan radius 1000, dan tereka radius 1500 pada masing masing *Seam*. Dengan radius 500 Seumber daya terukur 63,505.55 ton, dengan sumberdaya radius 1000 terunjuk 54,606.31 ton dan dengan radius 1500 sumberdaya tereka 12,958.82 ton. jadi total tonase sumberdaya batubara dengan metode *area of influence* adalah 131,070.13 ton.

Kata Kunci: Pola Sebaran, Estimasi, Batubara, USGS

Abstract

PT. XZY is engaged in coal mining business, holder of Mining Business License (Izin UsahaProduksi/IUP) Production Operation at North Barito Regency Central Kalimantan Province. Estimated Coal Resources conducted at PT. The expanse of Mulya Block Jone covers an area of 86.23 hectares of the Indonesian National Standardization Agency (Badan Standarisasi Nasional Indonesia/BSNI) method because it is not yet known the amount of coal resources owned by the company. In the process of estimating coal is required data, namely drill hole recapitulation data, in the form of the name of the drill point, elevation of the drill point, the coordinates of the drill point, the depth of the drill hole, and the name of the coal seam. In performing resource calculations can be done using the influence area method (*circullar USGS*). The purpose of this study is to know the patterns of coal distribution and resource estimation.

In the study area with an area of 50 Ha there are 82 is drilled with the distance between the point of ± 180 meters towards the strike (kick) coal and ± 50 meters towards the dip (slope) of the coal. The general direction of the spread of coal on the location of the research is elongated from southwest to northeast with a strike value of E 30 - E 50 S, and a slope towards the southeast ranges between E 23 S – E 48 S, with the pattern of the distribution of coal is uneven.. From the data there is then obtained the result that the area of influence resources scalable and cost-e with a radius of 500, terunjuk with a radius of 1000, and the inferred radius of 1500 on each *Seam*. With a radius of 500 Seumber power measured 63,505.55 tons, with resources radius 1000 terunjuk 54,606.31 tons and with a radius of 1500 sumberdaya inferred 12,958.82 tons. so the total tonnage of coal resources by the method of area of influence is 131,070.13 tons.

Keywords: Distribution Pattern, Estimation, Coal, USGS

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan yang telah melakukan prospeksi dan sedang melakukan tahapan eksplorasi pada area Izin Usaha Penambangan yang memerlukan jumlah estimasi sumberdaya untuk tahapan rencana penambangan pada lokasi di Desa Hajak Kecamatan Teweh Baru, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. Estimasi Sumberdaya batubara yang dilakukan pada PT. XYZ Block Jone seluas 86,23 hektar Metode Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) karena belum diketahui besarnya jumlah sumberdaya batubara yang di miliki perusahaan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan berupa studi literatur, pengambilan data, pengolahan dan analisis data serta interpretasi data.

1. Studi literatur, dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan pola endapan batubara, dan Estimasi sumberdaya.
2. Pengambilan data, berupa :
 - a. Data primer, diambil langsung dari lapangan yang berupa tanya jawab maupun peninjauan secara langsung seperti melihat komposisi lapisan tanah penutup, bentuk singkapan, keadaan dan lokasi daerah penelitian, dan lain – lain.
 - b. Data sekunder, diambil dari data–data yang sudah ada di perusahaan seperti data hasil pemboran eksplorasi, peta topografi daerah penelitian, struktur geologi, dan stratigrafi daerah penelitian.

Menurut Standar Nasional Indonesia 5015 (2017), sumberdaya merupakan suatu besaran atau banyaknya endapan bahan galian (bahan tambang) yang mungkin bernilai ekonomis dan hanya berdasarkan kriteria geologi saja. Cadangan, merupakan bagian dari sumberdaya yang berdasarkan kelayakan ekonomi dan ditinjau dari beberapa aspek, bahan tersebut dapat ditambang.

Cadangan dalam pengertian geologi pertambangan suatu besaran endapan bahan galian yang menggambarkan letak keterdapatan, bentuk tubuh bijih, *volume* atau tonase, dan mutu/kualitas, sehingga berdasarkan penilaian ekonomi, bahan tambang tersebut layak untuk ditambang.

3. LOKASI PENELITIAN

Kabupaten Barito Utara adalah salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Kalimantan Tengah Posisi Kabupaten Barito Utara pada 114°

27' 00" – 115° 49' 00" Bujur Timur dan 0° 58' 30" Lintang Utara – 1° 26' 00" Lintang Selatan. luas wilayah 8.300,00 km² (320,000 sq mi). Lokasi penelitian terletak di Desa Desa Hajak Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah dengan jarak kesampaian ke lokasi penelitian yaitu ± 318 km , bisa di tempuh dengan waktu ± 7 jam dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat dengan kondisi jalan beraspal.

4. LANDASAN TEORI

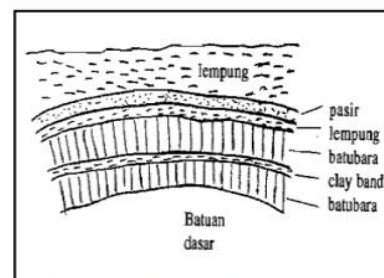
a. Batubara

Istilah batubara merupakan istilah yang luas untuk keseluruhan bahan yang bersifat karbon yang terjadi secara alamiah. Batubara dapat pula didefinisikan sebagai batuan yang bersifat karbon berbentuk padat, rapuh, berwarna coklat tua sampai hitam, dapat terbakar, yang terjadi akibat perubahan atau pelapukan tumbuhan secara kimia dan fisika (dalam "Kamus Pertambangan, Teknologi dan Pemanfaatan Batuabara", Silalahi, 2002). Sedangkan dalam pengertian geologi batubara oleh Schoft (1956) dan Bustin, dkk (1983) (dikutip dari Rahmad, B., 2001) lebih spesifik mendefinisikan batubara sebagai bahan atau batuan yang mudah terbakar, mengandung lebih dari 50% hingga 70% volume kandungan karbon yang berasal dari sisa-sisa material tumbuhan yang terakumulasi dalam cekungan sedimentasi dan mengalami proses perubahan kimia dan fisika, sebagai reaksi terhadap pengaruh pembusukan bakteri, temperatur, tekanan dan waktu geologi.

b. Bentuk Lapisan Batubara

Bentuk cekungan, proses sedimentasi, proses geologi selama dan sesudah proses *coalification* akan menentukan bentuk lapisan batubara. Bentuk lapisan batubara dibagi menjadi beberapa bentuk, antara lain :

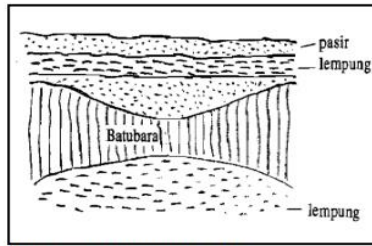
1. Bentuk *horse back*, bentuk ini dicirikan oleh perlapisan batubara dan batuan yang menutupinya melengkung ke arah atas akibat gaya kompresi.



(Sumber : Sukandarrumidi, 2004)

Gambar 1. Lapisan Batubara Bentuk Horse Back

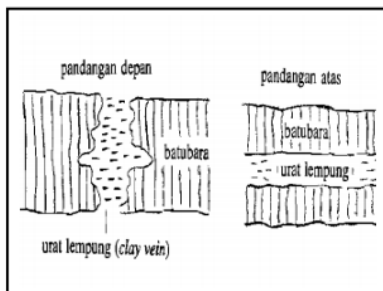
2. Bentuk *pinch*, bentuk ini dicirikan oleh perlapisan yang menipis di bagian tengah.



(Sumber : Sukandarrumidi, 2004)

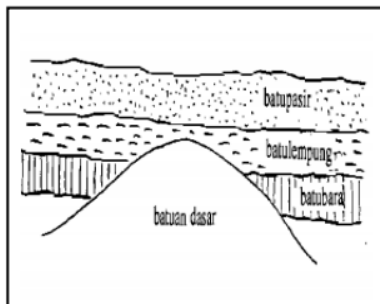
Gambar 2. Lapisan Batubara Bentuk Pinch

3. Bentuk *clay vein*, bentuk ini terjadi apabila di antara 2 bagian deposit batubara terdapat urat lempung.



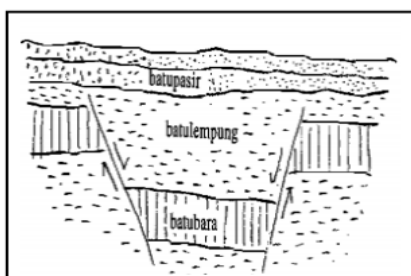
Gambar 3. Lapisan Batubara Bentuk Clay Vein

4. Bentuk *buried hill*, bentuk ini terjadi apabila di daerah dimana batubara semula terbentuk terdapat suatu kumulasi sehingga lapisan batubara seperti terintrusi.



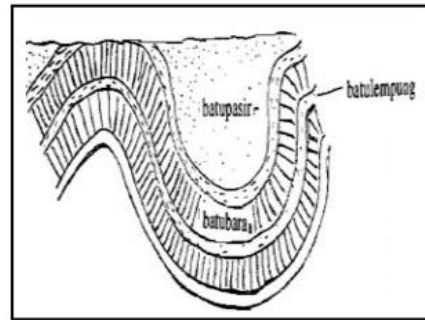
Gambar 4. Lapisan Batubara Bentuk Buried Hill

5. Bentuk *fault*, bentuk ini terjadi apabila di daerah dimana deposit batubara mengalami beberapa seri patahan.



Gambar 5. Lapisan Batubara Bentuk Fault

6. Bentuk *fold*, bentuk ini terjadi apabila di daerah dimana deposit batubara mengalami pelipatan.



Gambar 6. Lapisan Batubara Bentuk Fold

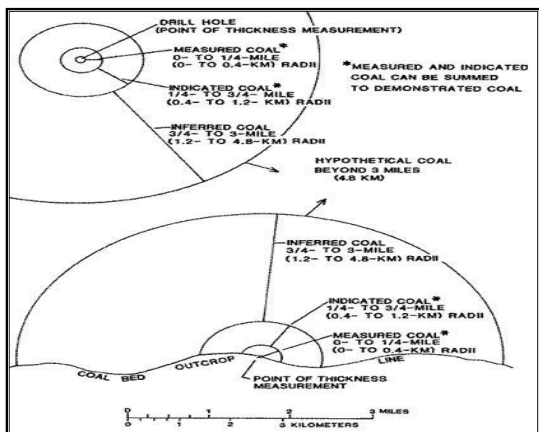
c. Pengertian Sumberdaya Batubara

Menurut Standar Nasional Indonesia 5015 (2017), sumberdaya merupakan suatu besaran atau banyaknya endapan bahan galian (bahan tambang) yang mungkin bernilai ekonomis dan hanya berdasarkan kriteria geologi saja. Cadangan, merupakan bagian dari sumberdaya yang berdasarkan kelayakan ekonomi dan ditinjau dari beberapa aspek, bahan tersebut dapat ditambang. Cadangan dalam pengertian geologi pertambangan suatu besaran endapan bahan galian yang menggambarkan letak keterdapatan, bentuk tubuh bijih, *volume* atau tonase, dan mutu/kualitas, sehingga berdasarkan penilaian ekonomi, bahan tambang tersebut layak untuk ditambang.

Penyelidikan secara geologi pada sumberdaya batubara ini dibagi dalam kelas-kelas sumberdaya berdasarkan tingkat keyakinan geologi yang ditentukan secara kualitatif oleh kondisi geologi dan secara kuantitatif oleh jarak titik informasi ke batas area pengaruh (SNI 5015, 2017).

d. Metode Circular USGS

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung sumberdaya batubara. Pemakaian metode disesuaikan dengan kualitas data, jenis data yang diperoleh, dan kondisi lapangan serta metode penambangan. Karena data yang digunakan dalam penghitungan terbatas, maka metode yang digunakan untuk penghitungan sumberdaya dalam penelitian ini adalah metode *circular USGS* (Wood A. E., 1983).



Gambar 7. Metode Circullar USGS

5. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder.

- Data Primer

Merupakan data yang didapat dari sumber informan pertama yaitu individu atau perorang seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Data primer ini berupa antara lain :

- Observasi

Hasil observasi ke lapangan secara langsung dalam bentuk catatan tentang situasi keadaan daerah yang teliti untuk pengambilan sampel data *log bor*.



Gambar 8. Proses Pemboran Di lapangan

- Pengambilan Sampel

Pengumpulan data dalam bentuk excel yang akan dilakukan pengolahan datanya di laptop untuk dilanjutkan pengolahan data pola sebaran batubara.



Gambar 9. Sempel Batubara

- Data Sekunder

Merupakan data primer yang sudah diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pihak pengumpul data primer atau pihak lain misalnya dalam bentuk tabel-tabel. Data ini digunakan untuk mendukung informasi primer yang di peroleh baik dari dokumen, maupun dari observasi langsung kelapangan.

- Tahap Pengolahan Data

Melakukan pengolahan data yang diperoleh dari lapangan untuk melakukan pembahasan sehingga dapat mengetahui bagaimana pelaksanaan pembuatan pola sebaran dan estimasi sumberdaya batubara.

Prinsip dari metode ini adalah pembuatan sayatan pada badan endapan batubara, kemudian di hitung luas masing-masing endapan batubara dan untuk menentukan volume dengan menggunakan jarak antar sayatan. Pengaruh penerapan pedoman tersebut dalam perhitungan sumberdaya meliputi :

1. Penarikan garis batas sumberdaya

Penarikan garis batas sumberdaya dengan menerapkan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*), langsung pada titik contoh yang terluar, sehingga titik contoh tersebut terletak pada garis batas sumberdaya. Batas daerah pengaruh pada metode cross section dengan menerapkan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*).

2. Ketebalan dan kedalaman

Penerapan pedoman perubahan bertahap ketebalan di antara dua penampang mempunyai satu nilai yang didapatkan dari interpolasi dua nilai ketebalan penampang tersebut.

3. Volume sumberdaya

Volume sumberdaya adalah gambaran tiga dimensi dari sumberdaya.

6. HASIL PENELITIAN

Data dasar yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan sumberdaya adalah data topografi, data *outcrop* dan data *log bor* pada daerah penelitian lokasi IUP PT.Hamparan Mulya. Sebelum dilakukan pengolahan data, terlebih dahulu dilakukannya rekapitulasi data yaitu letak *posisi outcrop*, *koordinat*, *cropline* batubara, dan posisi titik *bor/koordinat*, ketebalan batubara, *roof* dan *floor* batubara yang terdapat pada lubang bor.

a. Rekapitulasi data pengeboran

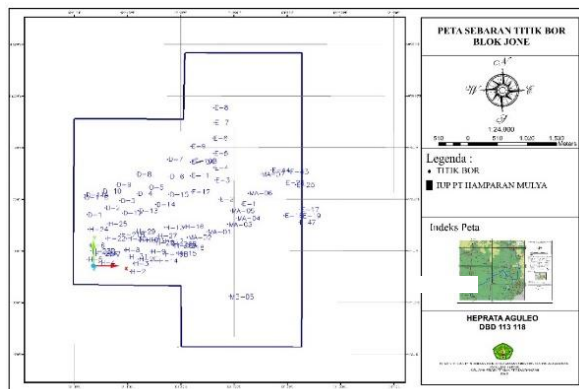
Berdasarkan data pemboran yang ada di lapangan dan hasil dari *drill log* maka di dapatkan deskripsi beberapa lapisan batuan yang kemudian dikelompokkan berdasarkan

ciri-ciri lapisannya.

Tabel 1. Rekapitulasi data hasil pemboran pada pola sebaran

NAMA	FROM	TO	LITTOLOGI	SEAM
MA-04	1.65	1.65	W	W
MA-04	3	3.25	CO	A
MA-04	9.1	9.2	CO	B
MA-04	18.1	18.2	CO	C
MA-05	1.65	1.65	W	W
MA-05	14.05	15.35	CO	A
MA-05	22.02	22.12	CO	B
MA-05	33.52	33.82	CO	C
MA-06	1.65	1.65	W	W
MA-06	5.6	5.65	CO	A
MA-06	11.27	12.45	CO	B
MA-06	32.07	32.47	CO	C
MA-07	1.95	1.95	W	W
MA-07	13.55	14.48	CO	A
MA-07	22.2	22.3	CO	B
MB-05	1.65	1.65	W	W
MB-05	13.35	16.44	CO	A
MB-05	18.21	18.77	CO	B
MB-05	25.91	26.01	CO	C
D-1	1.65	1.65	W	W
D-1	24.25	24.81	CO	A
D-2	3.15	3.15	W	W
D-2	18.69	18.81	CO	A
D-2	36.89	37.95	CO	B

Pada daerah penelitian dengan luasan 50 Ha terdapat 82 titik pemboran dengan jarak antar titik ±180 meter kearah strike (jurus) batubara dan ±50 meter kearah dip (kemiringan) batubara.



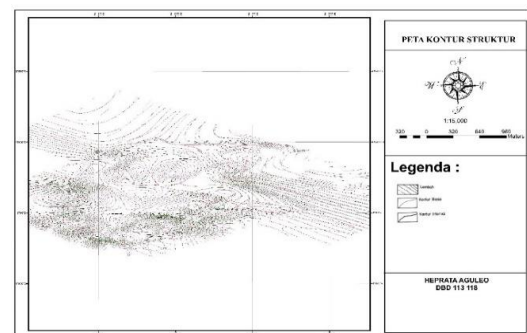
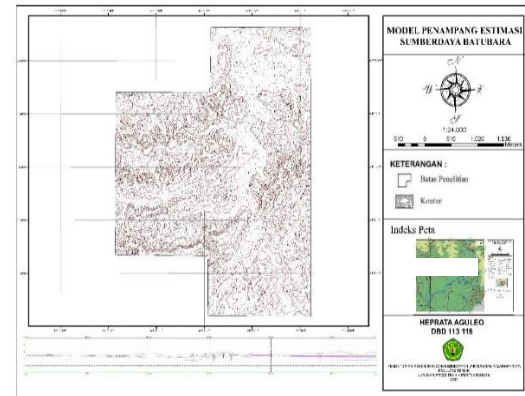
Gambar 10. Peta Sebaran titik bor

b. Kontur Struktur Daerah Penelitian

Umumnya bidang yang digunakan sebagai acuan adalah permukaan air laut. Pada peta ini yang terlihat hanya bentangalam saja. Bentang alam digambarkan dalam bentuk garis-garis kontur dapat berupa bentuk-bentuk kubah morfologi, bentuk cekungan, lereng-lereng landai, lereng-lereng curam. Peta

struktur, dalam hal ini, digunakan untuk menentukan perkiraan letak dan jumlah cadangan (OOIP).

Peta ini menggambarkan geometri reservoir atau formasi. Ada dua jenis peta struktur, yaitu *top Struktur* dan *Bottom Struktur*. Top Struktur menggambarkan bagian atas geometri reservoir, sedangkan *Bottom Struktur* menggambarkan bagian bawah geometri reservoir.

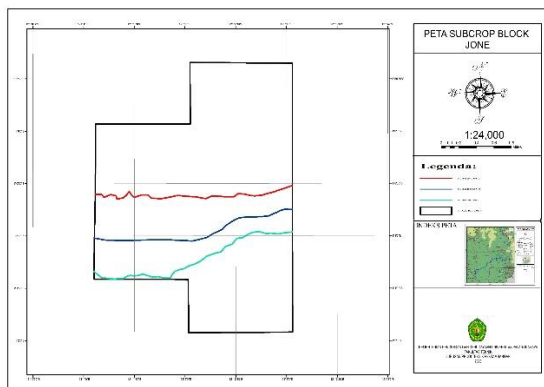


Gambar 11. Peta Kontur Struktur

c. Subcrop Daerah Penelitian

Subcrop singkapan atau semi singkapan, yaitu lapisan bagian batubara atau endapan bahan galian lainnya yang sangat dekat ke permukaan tapi tidak tersingkap.

Untuk seam batubara yang berwarna merah adalah seam A, untuk seam batubara yang berwarna biru adalah seam B dan untuk seam batubara berwarna hijau adalah seam C. dengan jarak batubara dengan permukaan tanah antara 1 m sampai 2 m



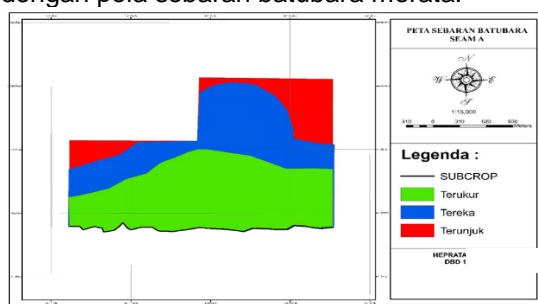
Gambar 12. Peta Subcrop

d. Penampang Daerah Penelitian

Pada penentuan ketebalan batubara sebenarnya diperlukan nilai dip dari masing-masing titik bor. Sehingga, dapat dilakukan perhitungan dengan mengalikan tebal batubara vertikal dengan cosinus dari dip pada masing-masing titik bor. Nilai dip rata-rata adalah 35.5°, dengan batas dip antara 23° - 48°. Sedangkan untuk ketebalan vertikal berkisar 0,6 m – 1,9 m, dan nilai ketebalan batubara sebenarnya antara 0,49 m – 1.54 m dengan ketebalan rata-rata 1.25 m sedangkan Strike : 35.5°. Selanjutnya dari hasil dari permodelan lapisan batubara akan dilakukan estimasi sumberdaya batubara.

e. Sumber Daya Terunjuk, Tereka, Dan Terukur

Arah umum penyebaran batubara pada lokasi penelitian adalah memanjang dari arah barat daya ke arah timur laut dengan nilai strike N 30° E - N 50° E, dan kemiringan kearah tenggara berkisar antara N 23° E – N 48° E, dengan pola sebaran batubara merata.



Gambar 4.5 Pola Seam A

Tabel 2. Seam A

NAME	VOLUME	AREA	BOBOT
A_MEA	497.23 tons	62.08 ha	0.40 kg/m ³
A_IND	673.39 tons	65.45 ha	0.51 kg/m ³
A_INF	757.32 tons	72.83 ha	0.52 kg/m ³

Penghitungan sumberdaya batubara menurut USGS dapat dihitung dengan rumus :

A_MEA

$$\text{Tonnase Batubara A} = 0.40 \times 497.23 \times 62.08 = 12,3477.21 \text{ tons}$$

A_IND

$$\text{Tonnase Batubara B} = 0.51 \times 673.39 \times 65.45 = 22,477.42 \text{ tons}$$

A_INF

$$\text{Tonnase Batubara C} = 0.52 \times 757.32 \times 72.83 = 28,680.92 \text{ tons}$$

7. PEMBAHASAN

a) Rekapitulasi Data Hasil Pengeboran

Dari hasil kegiatan pengeboran eksplorasi pada daerah penelitian kita dapat mengetahui posisi titik bor, koordinat, elevasi titik bor, ketebalan batubara, roof dan floor batubara. Dimana ketebalan batubara yang didapatkan dari hasil pengeboran tersebut ialah bukan ketebalan sebenarnya (apparent thickness) tetapi merupakan ketebalan semu atau ketebalan vertikal terhadap lapisan batubara.

b) Pola Endapan Batubara

Pola endapan batubara perlu diketahui dengan tujuan untuk mendapatkan pola penyebaran lapisan batubara, letak/posisi lapisan, kedalaman, dan kemiringan batubara serta kemenerusannya. Berdasarkan hasil pengamatan pada daerah penelitian diketahui bahwa struktur geologi daerah penelitian hampir sama pada setiap daerah dimana lapisan batubaranya cenderung datar atau hampir tidak memiliki kemiringan (dip). Sedangkan dari data hasil pengeboran didapatkan tebal rata2 batubaranya berkisar antara 50 meter.

Data yang diperlukan berupa peta topografi, data outcrop, dan data log bor. Dari data data tersebut akan dibuat cropline batubara, kontur struktur batubara, dan daerah pengaruh batubara.

c) Batas daerah pengaruh

Batasan daerah pengaruh yang digunakan pada perhitungan sumberdaya batubara ialah dari titik jarak informasi dari lubang bor (log bor) berbentuk setengah lingkaran terhadap cropline yang terletak di daerah penelitian. Yang terbagi menjadi :

- Daerah dalam radiasi lingkaran 500 meter adalah untuk perhitungan sumberdaya terukur, yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat – syarat yang diterapkan untuk eksplorasi rinci.
- Daerah dalam radiasi lingkaran 1000 meter adalah untuk perhitungan sumberdaya terunjuk, yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat – syarat yang diterapkan untuk eksplorasi umum.
- Daerah radius 1500 meter adalah untuk perhitungan sumberdaya tereka yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat–syarat yang ditetapkan pada ekplorasi pendahuluan atau prospeksi.

d) Perhitungan Sumberdaya Dengan Metode Daerah Pengaruh

Hasil dari perhitungan tonase sumberdaya batubara menggunakan Metode *area of influence* (USGS) dalam sumberdaya terukur sebesar 63,505.55 *tons*, untuk batubara dengan sumberdaya terunjuk sebesar 54,606.31 *tons*, dan untuk batubara dengan sumberdaya tereka adalah sebesar 12,958.82 *tons* jadi, total tonase sumberdaya batubara dengan metode *area of influence* adalah 131,070.13 *tons*.

7. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada daerah penelitian dengan luasan 50 Ha terdapat 82 titik pemboran dengan jarak antar titik ± 180 meter kearah strike (jurus) batubara dan ± 50 meter kearah dip (kemiringan) batubara. Arah umum penyebaran batubara pada lokasi penelitian adalah memanjang dari arah barat daya ke arah timur laut dengan nilai strike E 30° S - E 50° S, dan kemiringan kearah tenggara berkisar antara E 23° S – E 48° S, dengan pola sebaran batubara merata.
2. Total perhitungan sumberdaya batubara pada block jone menggunakan aplikasi minescape dengan menggunakan rumus Tonase = ketebalan batubara x berat jenis batubara x area batubara.
Terukur: Seam A Sumberdaya Terukur: 12,347.21 *tons*, Seam B Sumberdaya Terukur: 22,477.42 *tons* Seam C Sumberdaya Terukur: 28,680.92 *tons*.
Terunjuk: Seam A Sumberdaya Terunjuk: 9,607.06 *tons*, Seam B Sumberdaya Terunjuk: 28.680,92 *tons*, Seam C Sumberdaya Terunjuk: 3,322.84 *tons*
Tereka: Seam A Sumberdaya Tereka: 23,693.99 *tons*, Seam B Sumberdaya Tereka: 24,796,53 *tons*, Seam C Sumberdaya Tereka: 6,115.19 *tons*

8. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak perusahaan PT. XYZ Di Kabupaten Barito Utara dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan jurnal ini. Semoga bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

Adisoma, G.S., S. Waterman (2001), *Reserve modeling for mining geology, Short Course, Indonesian Association of Geologist-GEOSEA 2001, 30th Annual Conference-10th Regional Congress*, Yogyakarta, September, 1-87

- All minescape 2013.
<https://www.slideshare.net/AlamSekitar1/all-minescape> Diakses 15 Agustus 2020
- Cottle, J.W., C.J. Davey (1983), *Computerized deposit modelling, volumetrics, and production scheduling*, *Computers in Mining Symposium*, The Aust.I.M.M. Southern Queensland Branch, May, 111-115
- Metode Circular
Usgs <https://www.neliti.com/id/publication/s/274112/estimasi-sumberdaya-batubara-dengan-metode-circular-usgs-pada-pt-tuah-globe-mini> Diakses 25 Agustus 2020
- Muhammad Rizwan Rozali, 2015 Alisa Perhitungan Sumberdaya Cadangan Batubara Terunjuk Menggunakan Metode Cross Section Dan Metode Kerucut Terpancung Di Pt. Cipta Kridatama Job Site Pt Mifa Bersaudara
- pedomanPelaporan Dan Estimasi Pedoman Pelaporan Dan Estimasi Sumberdaya Dan Cadangan Batubara Disusun Oleh Tim Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral (Sekarang Pusat Sumber Daya Geologi) 2003
- Pemerintah Kabupaten Murateweh 2019. Kabupaten Murateweh. https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Barito_Utara Diakses 28 Juli 2020
- Profil perusahaan hampan mulya <https://modi.minerba.esdm.go.id> Diakses 24 Agustus 2020
- Raden Fikri Khaerul Rizal, 2014 *Estimasi Sumberdaya Batubara Diprovinsi Sulawesi Tenggara*