

**ESTIMASI SUMBERDAYA BATUBARA
MENGUNAKAN METODE *CIRCULAR* PADA
PIT 7 PT LAMINDO INTER MULTIKON BUNYU
KABUPATENBULUNGAN KALIMANTAN UTARA
*COAL RESOURCE ESTIMATION USING CIRCULAR METHOD
WITH SURPAC 6.3 SOFTWARE AT PIT 7PT LAMINDO INTER
MULTIKON BUNYU REGENCYBULUNGAN
NORTH KALIMANTAN***

Giani Veronika Suppa¹, Bevie M. Nahumury², S.T., M.T., Fandi A.Ginting³, S.T., M.T
Program Studi S1 TeknikPertambangan, Universitas Cenderawasih¹
veronikasuppa@gmail.com

Abstrak

PT. Lamindo Inter Multikon merupakan perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan batubara yang berlokasi di Pulau Bunyu, Kecamatan Bunyu, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. PT. Lamindo Inter Multikon. Estimasi sumberdaya Batubara berperan penting dalam penaksiran nilai sumberdaya bahan galian tersebut, sehingga pemilihan metode estimasi harus sesuai dengan karakteristik geologi keterdapatannya, karena dapat menentukan tingkat keyakinan geologi endapan bahan galian tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tonase batubara berdasarkan tingkat kepercayaan geologi ke dalam kategori sumberdaya Tereka, terunjuk, dan terukur menggunakan metode *Circular*.

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data pemboran sebanyak 7 titik bor. Data hasil pemboran yang telah didapatkan kemudian diolah menggunakan rumus perhitungan Volume dan Tonase Batubara, yaitu dengan mengkalikan tebal rata-rata Batubara dengan luas terkoreksi sumberdaya Batubara, untuk sumberdaya tereka diperoleh 215.863.029,63m³, untuk sumberdaya terunjuk 150.838.191,36m³, dan sumberdaya terukur 98.968.038,57m³ kemudian dikalikan dengan densitas batubara yaitu 1,3ton/m³. Estimasi sumberdaya tereka dengan radius 700m diperoleh tonase batubara 280.621.938,51 ton, sumberdaya terunjuk dengan radius 500m diperoleh tonase 196.089.648,76 ton, dan sumberdaya terukur dengan radius 250m diperoleh tonase 128.658.450,14 ton.

Kata kunci : *Batubara, Metode Circular, Sumberdaya, Tereka, Terunjuk, Terukur*

Abstract

PT. Lamindo Inter Multikon is a company engaged in the coal mining sector which is located on Bunyu Island, Bunyu District, Bulungan Regency, North Kalimantan Province. PT. Lamindo Inter Multikon. Coal resource estimation plays an important role in estimating the value of these mineral resources, so the selection of an estimation method must be in accordance with the geological characteristics of its occurrence, because it can determine the level of geological confidence in the deposit of these minerals. The purpose of this study is to determine the tonnage of coal based on the level of geological confidence into the Inferred, Indicated, and Measured resource category using the Circular method.

The data obtained from this research is the drilling data of 7 drill points. The drilling results data that has been obtained is then processed using the Coal Volume and Tonnage calculation formula, namely by multiplying the average thickness of the Coal with the corrected area for Coal resources, for inferred resources obtained 215,863,029.63m³, for indicated resources 150,838,191.36m³, and measured resource is 98,968,038.57m³ then multiplied by the density of coal which is 1.3ton/m³. Estimated resource inferred with a radius of 700m obtains coal tonnage of 280,621,938.51tons, indicated resource with a radius of 500m obtains tonnage of 196,089,648.76tons, and a measured resource with a radius of 250m obtained a tonnage of 128,658,450.14 tons.

Keywords: *Measured, Circular Method, Coal, Inferred, Indicated, Resources*

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu komoditas yang memiliki potensi sumberdaya alam yang cukup melimpah di Indonesia. Batubara merupakan salah satu sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui, Batubara memegang peranan penting dalam pembangunan di Indonesia, seiring dengan berkembangnya pembangunan dan bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan konsumsi batubara merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari. Batubara pada umumnya digunakan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan juga sebagai salah satu komoditas ekspor penghasil devisa negara. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu kegiatan penambangan dan eksplorasi yang berkelanjutan untuk dapat memenuhi kebutuhan batubara di Indonesia.

Saat ini ada berbagai teknik estimasi sumberdaya yang telah dikembangkan untuk itu diperlukan pemilihan suatu metode estimasi sumberdaya, dimana tidak hanya memberikan hasil secara kuantitas jumlah sumberdaya batubara, tetapi juga dapat memberikan hasil secara kualitas berupa tingkat kepercayaan yang tinggi. Ada beberapa metode estimasi sumberdaya batubara yang sering digunakan antara lain yaitu metode poligon, metode cross section, metode segitiga dan metode *circular*.

Berdasarkan beberapa metode tersebut, pada saat ini metode yang digunakan dalam estimasi sumberdaya batubara yaitu metode *circular*. Metode Circular ini sesuai untuk diterapkan dalam perhitungan sumberdaya batubara.

Sumberdaya batubara merupakan bagian dari batubara dalam bentuk dan kuantitas tertentu serta mempunyai prospek beralasan yang memungkinkan untuk ditambang secara ekonomis, dengan catatan lokasi, kualitas, kuantitas karakteristik geologi dan kemenerusan dari lapisan batubara yang telah diketahui, diperkirakan atau diinterpretasikan dari bukti geologi tertentu. Sumberdaya batubara dibagi sesuai dengan tingkat kepercayaan geologi ke dalam kategori tereka, tertunjuk, dan terukur. (SNI 5015,2019).

METODOLOGI

Jenis metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan mengestimasi jumlah sumberdaya batubara. Metode yang digunakan dalam mengestimasi sumberdaya batubara menggunakan Metode *Circular USGS 1983* membentuk lingkaran dengan menjadikan radius terluar berdasarkan ketetapan batas BSN sebagai *area of influence*.

Metode Pengumpulan Data

A. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung pada objek peneliti dan tanya jawab serta diskusi dengan berbagai pihak yang mengetahui berbagai permasalahan yang berhubungan dengan sumberdaya batubara. Adapun data yang peneliti ambil yaitu data koordinat lokasi pemboran, data dip singkapan batubara, data survei, data *collar*, dan data litologi.

B. Data Sekunder

Data sekunder adalah yang sudah ada baik untuk landasan teori hasil penelitian sebelumnya ataupun instansi yang memberikan penjelasan atau gambaran umum mengenai lokasi penelitian dan informasi informasi yang terkait dengan permasalahan dalam penelitian ini. Adapun data sekunder yang diberikan yaitu peta topografi rencana pemboran dan kualitas batubara.

Metode Analisis Data

Analisis dan Pengolahan data yang meliputi kajian geologi dan permodelan sumberdaya batubara dengan metode *circular*. Pada teknik pengolahan ini difokuskan pada luas area dan tonase batubara.

Adapun tahap teknik pengolahan data adalah sebagai berikut :

- Pembuatan titik bor dari database
- Pembuatan *circular*
- Pemotongan garis *circular* yang berpotongan
- Menghubungkan titik yang berpotongan menjadi *cropline* untuk mendapatkan lusan area pengaruh

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

A. Titik Pengeboran

Pengambilan data koordinat titik pengeboran pada PT. Inter multikon menggunakan *gps garmin*. Koordinat titik pengeboran berguna untuk mengetahui posisi titik pengeboran agar bisa dipetakan. Koordinat dalam pengeboran ini meliputi *easting, northing, dan elevasi*.

Table 1. Data Titik Pengeboran

No	Drillhole	Easting	Northing	Elevasi
1	PIT7C01	389276	588957	79
2	PIT7C02	389043	588641	43
3	PIT7C03	388935	588976	46
4	PIT7C04	388808	589454	46
5	PIT7C05	389255	588634	45
6	PIT7C06	389700	588930	52
7	PIT7C07	389112	588918	59

B. Data Survey

Data survey merupakan data yang berisi informasi mengenai nama lubang bor, *depth*, *dip*, dan *azimuth*. Berikut merupakan data survei yang diperoleh:

Table 2. Data Survey

No	Drill Hole	Depth (m)	Dip	Azimuth
1	PIT7C01	60	-90	0
2	PIT7C02	60	-90	0
3	PIT7C03	60	-90	0
4	PIT7C04	60	-90	0
5	PIT7C05	60	-90	0
6	PIT7C06	60	-90	0
7	PIT7C07	60	-90	0

C. Data Litologi

Data litologi merupakan data yang berisi informasi mengenai lapisan penyusun batuan di bawah permukaan. Pada data litologi berisi informasi tentang nama lubang bor, rentang kedalaman, dan jenis litologi. Berikut merupakan data litologi.

Table 3. Data Litologi

No	Drill Hole	Depth from (m)	Depth to (m)	Tebal (m)	Litologi
1	PIT7C01	14.15	15.6	1.45	CO
2	PIT7C01	37.53	50.2	12.67	CO
3	PIT7C02	3.2	3.85	0.65	CO
4	PIT7C02	4.5	8.8	4.3	CO
5	PIT7C03	1.8	3.3	1.5	CO
6	PIT7C04	41.3	43.3	2	CO
7	PIT7C05	3.9	6.1	2.2	CO
8	PIT7C05	14.2	15.8	1.6	CO
9	PIT7C05	21.4	22.44	1.04	CO
10	PIT7C06	8.9	11.72	2.82	CO
11	PIT7C06	2.5	26.7	24.2	CO
12	PIT7C07	10.8	11.2	0.4	CO

D. Data Collar

Data collar merupakan data yang mengenai koordinat lubang bor. Data collar berisi tentang nama lubang bor, *easting*, *northing*, *elevasi*. Berikut merupakan data collar.

Table 4. Data Collar

No	Drill Hole	Easting	Northing	Elevasi	Depth
1	PIT7C01	389276	588957	46	60
2	PIT7C02	389043	588641	43	60
3	PIT7C03	388935	588976	46	60
4	PIT7C04	388808	589454	59	60
5	PIT7C05	389255	588634	79	60
6	PIT7C06	389700	588930	45	60
7	PIT7C07	389112	588918	52	60

E. Data Kualitas Batubara

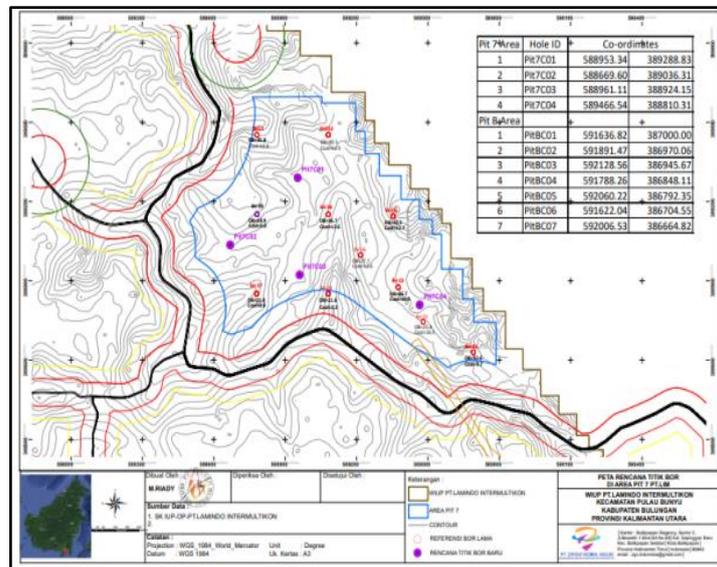
Data Kualitas batubara merupakan data yang berisi informasi mengenai karakteristik sifat kimia dan sifat fisik batubara yang dianalisis menggunakan analisis proksimat dan analisis ultimat. Nilai kualitas batubara meliputi *Total Moisture*, *Ash Content*, *Volatile Matter*, *Fixed Carbon*, *Total Sulfur*, and *Caloric Value*.

Table 5. Data Kualitas Batubara (Laboratorium PT. Lamindo)

No	Parameter	Nilai
1	Total Moisture	49.40% (a.r)
2	Ash Content	3.74% (a.d.b)
3	Volatile Matter	44.03% (a.d.b)
4	Fixed Carbon	40.16% (a.d.b)
5	Total Sulfur	0.36% (a.d.b)
6	Caloric Value	5.305 Kcal/kg

F. Peta Topografi

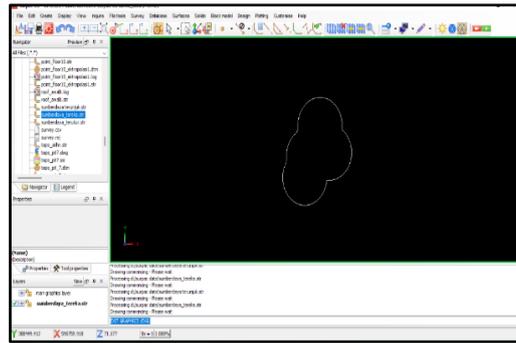
Peta topografi merupakan peta yang menggambarkan permukaan yang digambarkan dengan garis kontur. Pada peta topografi dapat dilihat beda tinggi suatu lokasi dari rapatnya interval kontur. Peta topografi daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



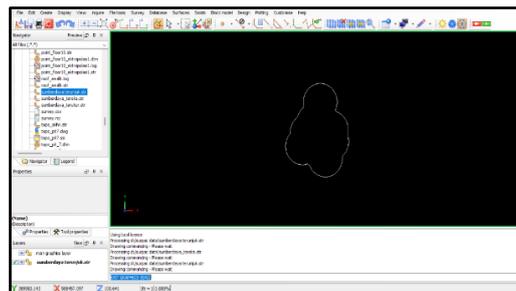
Gambar 1. Peta Topografi Lokasi Penelitian (PT. Lamindo)

G. Hasil Estimasi Sumberdaya Batubara Dengan Metode Circular

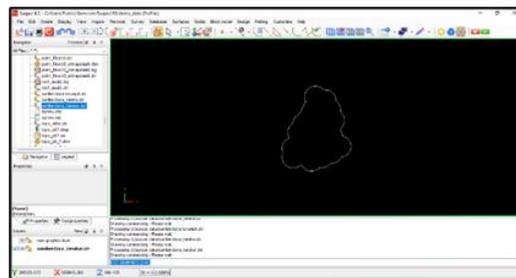
Dari hasil Cropline sumberdaya tereka, sumberdaya terunjuk, dan sumberdaya terukur didapatkan luas sebagai berikut :



Gambar 2. Cropline Sumberdaya Tereka



Gambar 3. Cropline Sumberdaya Terunjuk



Gambar 4. Cropline Sumberdaya Terukur

Table 6. Luas Cropline Sumberdaya Tereka, Terunjuk, Terukur

No	Sumberdaya	Luas(m ²)
1	Tereka	46.530.475,28
2	Terunjuk	32.514.010,14
3	Terukur	21.333.110,54

H. Hasil Estimasi Sumberdaya Batubara Dengan Metode Circular Dengan Software Surpac 6.3

Dari hasil menggunakan metode circular maka didapatkan sumberdaya tereka, sumberdaya terunjuk, sumberdaya terukur seperti pada tabel 7.

Table 7. Tonase Sumberdaya Tereka, Terunjuk, dan Terukur

No	Sumberdaya	Dip	Cos Dip	Tebal max	Tebal min	Luas (m ²)	Volume (m ³)	Tonase BB
								($p= l,3$)
1	Tereka	14	0.97	24.2	0.4	46.530.475,28	215.863.029,63	280.621.938,51
2	Terunjuk	14	0.97	24.2	0.4	32.514.010,14	150.838.191,36	196.089.648,76
3	Terukur	14	0.97	24.2	0.4	21.333.110,54	98.968.038,57	128.658.450,14

2. PEMBAHASAN

A. LUASAN SUMBERDAYA

Lokasi penelitian estimasi sumberdaya batubara di pit 7 PT. Lamindo Inter Multikon, pada penelitian ini menggunakan metode circular yang dipengaruhi oleh kemiringan perlapisan batubara yaitu 14° hasil perhitungan estimasi sumberdaya diperoleh sebagai berikut:

1) Sumberdaya tereka

Luasan area diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software surpac* 6.3 dengan membuat radius daerah pengaruh 750m dari titik informasi, maka diperoleh luas area sebesar $46.530.475,28\text{m}^2$. Luas terkorelasi batubara diperoleh dari perkalian dengan nilai dip atau kemiringan perlapisan batubara yaitu 14° .

2) Sumberdaya terunjuk

Luasan area diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software surpac* 6.3 dengan membuat radius daerah pengaruh 750m dari titik informasi, maka diperoleh luas area sebesar $32.514.010,14\text{m}^2$. Luas terkorelasi batubara diperoleh dari perkalian dengan nilai dip atau kemiringan perlapisan batubara yaitu 14° .

3) Sumberdaya terukur

Luasan area diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software surpac* 6.3 dengan membuat radius daerah pengaruh 750m dari titik informasi, maka diperoleh luas area sebesar $21.333.110,54\text{m}^2$. Luas terkorelasi batubara diperoleh dari perkalian dengan nilai dip atau kemiringan perlapisan batubara yaitu 14° .

B. Nilai Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Circular

Dari perhitungan menggunakan metode circular maka didapatkan sumberdaya tereka, sumberdaya terunjuk, dan sumberdaya terukur sebagai berikut

1) Sumberdaya Tereka

Volume batubara sumberdaya tereka pada daerah penelitian dihitung dengan menggunakan variable luas area terkorelasi dibagi dengan \cos dip lalu dikalikan dengan tebal rata-rata batubara (4.5) maka diperoleh total volume batubara yaitu $215.863.029,63\text{ m}^3$. Tonase sumberdaya tereka batubara diperoleh dari hasil volume batubara dikali dengan densitas batubara (1,3ton) maka diperoleh $280.621.938,51\text{ ton}$.

2) Sumberdaya Terunjuk

Volume batubara sumberdaya terunjuk pada daerah penelitian untuk sumberdaya terunjuk dengan variable tebal rata-rata batubara (4.5) maka diperoleh volume batubara yaitu $150.838.191,76\text{ m}^3$. Tonase batubara pada sumberdaya terunjuk diperoleh dari hasil volume batubara dikali dengan densitas batubara (1,3 ton) maka diperoleh $196.089.648,76\text{ ton}$.

3) Sumberdaya Terukur

Volume batubara sumberdaya terunjuk pada daerah penelitian untuk sumberdaya terunjuk dengan variable tebal rata-rata batubara (4.5) maka diperoleh volume $98.968.038,57\text{ m}^3$. Tonase batubara pada sumberdaya terukur diperoleh dari hasil volume batubara dikali dengan densitas batubara ($1,3\text{ ton/m}^3$) maka diperoleh tonase batubara $128.658.450,14\text{ ton}$.

KESIMPULAN

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

1. Dari hasil permodelan estimasi sumberdaya batubara pada Pit 7 PT Lamindo Inter Multikon maka hasil pemodelan menggunakan *surpac* 6.3 didapatkan luasan untuk sumberdaya tereka $46.530.475,28\text{m}^2$, sumberdaya terunjuk $32.514.010,14\text{m}^2$, dan sumberdaya tereka $21.333.110,54\text{m}^2$.
2. Dari Estimasi Sumberdaya Batubara pada Pit 7 PT Lamindo Inter Multikon Bunyu Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara diperoleh total sumberdaya $605.370.037,41\text{ton}$ dengan estimasi sumberdaya pada daerah penelitian yaitu sumberdaya tereka sebesar $280.621.938,51\text{ ton}$, sumberdaya terunjuk $196.089.648,76\text{ ton}$, dan sumberdaya terukur $128.658.450,14\text{ ton}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terimakasih atas semua Pihak yang telah berperan dalam hidup penulis sampai penulisan karya ilmiah dengan judul “**Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Circular Dengan Software Surpac 6.3 Pada Pit 7Pt Lamindo Inter Multikon Bunyu Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara**” ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuanbatin, H., Rosandi, T., dan Samuel, L. 1984. *Depositional environment of the hydrocarbon bearing Tabul, Santul and Tarakan Formation at Bunyu Island, N. E. Kalimantan, Indonesia*, Proceeding Indonesian Petroleum Association 13th Annual Convention
- Alcarno I.E. 1996. *Laboratory fundamentals of microbiology*. Farmingdale: Addison Wesley publishing company.
- Allen, G.P., Laurier, D., Thouvenin, J., 1976. *Sediment Distribution Pattern in the Modern Mahakam Delta*. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 5th Annual Convention, June, pp.159-178
- Anonim, 2012. *Peta BAPPEDA Kab. Bulungan*. Anonim, 2021. Peta Republik Indonesia.
- Arif, I. (2012). *Batubara Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. Badan Standardisasi Nasional. (2019). Standar Nasional Indonesia. *Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumber Daya, Dan Cadangan Batubara*, 50,15.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Standar Nasional Indonesia. *Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumber Daya, Dan Cadangan Batubara*, 15,50.
- Bsn. (2019). *Sni 5015:2019 Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumber Daya, Dan Cadangan Batubara*. Jakarta: Bsn.
- Buana, S., Nurhakim, & Hakim, R. N. (2020). Perhitungan Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Polygon Dan Metode Isoline Pada Wilayah IUP PT Usaha Baratama Jesindo. *Himaspta*, 5-8.
- Faid, M. (2019). *Modul Pemodelan Geologi Batubara Menggunakan Software Minescape Rev.00*. Yogyakarta.
- Gayana, K. (2005). *Diktat Kuliah TE - 4211 Eksplorasi Batubara Bagian A: Genesa Batubara*. Bandung: Itb.
- Indonesia Mining Institut. (2022). *Era Baru Batubara Indonesia*. Jakarta: Indonesia Mining Institut.
- Islamy, F. (2016). Geologi Dan Pola Sebaran Serta Kemenerusan. *Geologi Dan Pola Sebaran Serta Kemenerusan*, 12-13.
- Sukandarrumidi. (1995). *Batubara Dan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Thomas, L. (2002). *Coal Geology*. Southern Gate, Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd. The Atrium