

PENILAIAN SUMBER DAYA DAN PERINGKAT BATUBARA DI DAERAH GUNUNG TABUR

Iit Adhitia¹⁾, Solihin¹⁾, Erwin Nurpraza¹⁾

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik - Universitas Pakuan¹⁾

iitadhitia@unpak.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji potensi sumber daya batubara di wilayah Gunung Tabur, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur, yang termasuk dalam Cekungan Tarakan. Fokus utama penelitian adalah untuk memperkirakan jumlah sumber daya, menilai mutu batubara, serta mengevaluasi potensi ekonominya di area tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahwa Gunung Tabur memiliki sumber daya batubara yang cukup besar, estimasi sumber daya batubara daerah penelitian yaitu 1.468.505,35, dengan lapisan batubara yang tersebar di formasi Domaring dan Sajau. Analisis sampel batubara mengindikasikan *total moisture* rata-rata sebesar 44.84% (arb), kadar abu rata-rata 9.54% (adb), kandungan rata-rata *volatile matter* yang tinggi (41.59% adb), kandungan karbon rendah sampai sedang (36.69% adb), dan total sulfur rata-rata sebesar 2.45% (adb). Nilai kalori batubara sebesar 5294.72 cal/gr (adb) secara umum berada pada kategori lignit hingga batas bawah sub-bituminus, cukup baik untuk keperluan industri energi. Batubara lignit daerah penelitian ini sesuai bila digunakan untuk pembangkit listrik tenaga uap lokal dan aplikasi industri yang tidak memerlukan nilai kalor tinggi. Potensi ekonomi dari endapan batubara di Gunung Tabur dengan cadangan yang besar dan kualitas batubara yang memadai, memiliki peluang dikembangkan sebagai sumber energi yang dapat mendukung kebutuhan lokal maupun nasional.

Kata Kunci : cekungan tarakan, gunung tabur, potensi ekonomi, sumber daya batubara

ABSTRACT

This study examines the potential coal resources in the Gunung Tabur area, Berau Regency, East Kalimantan, which is part of the Tarakan Basin. The primary objective of this study is to estimate the quantity of coal resources, evaluate the coal quality, and assess the economic potential in the area. The research results indicate that Gunung Tabur has a considerable coal resources, with an estimated resource amounting to 1,468,505.35 tons, distributed across the Domaring and Sajau formations. Analysis of coal samples revealed an average total moisture content of 44.84% (arb), an average ash content of 9.54% (adb), a high volatile matter content of 41.59% (adb), a low to medium carbon content of 36.69% (adb), and an average total sulfur content of 2.45% (adb). The coal's calorific value is recorded at 5294.72 calories per gram (adb), generally falling within the lignite to lower sub-bituminous category, making it suitable for energy industry purposes. The lignite coal in this area is appropriate for use in local steam power plants and industrial applications that do not require high calorific value. With its large reserves and adequate coal quality, the economic potential of the coal deposits in Gunung Tabur offers opportunities for development as an energy source to support both local and national needs.

Keywords: tarakan basin, gunung tabur, economic potential, coal resources

I. PENDAHULUAN

Lanskap energi di Indonesia dikenal dengan ketersediaan sumber daya bahan bakar fosil yang melimpah, seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam. Salah satu kebijakan utama dalam sektor energi adalah Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang diperkenalkan pada tahun 2014. Kebijakan ini menitikberatkan pada aspek keamanan energi, penghematan, serta

diversifikasi sumber energi untuk mengatasi keterbatasan cadangan fosil. Cadangan batubara yang tersebar luas di Indonesia, khususnya di wilayah Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, dan Sumatera Selatan, menjadikan batubara sebagai salah satu pilar utama dalam komposisi energi nasional (Setyawati & Setiawan, 2024).

Cadangan batubara di Indonesia tersebar di beberapa pulau besar, dengan potensi terbesar ditemukan di Pulau Kalimantan dan Pulau

Sumatera. Di wilayah lain seperti Jawa Barat, Jawa Tengah, Papua, dan Sulawesi, batubara juga ditemukan meskipun dalam jumlah yang relatif kecil dan belum dapat dipastikan keekonomisannya secara menyeluruh (Aditya dkk., 2025). Distribusi ini menunjukkan bahwa eksplorasi dan pemanfaatan batubara masih berfokus pada daerah-daerah dengan cadangan yang signifikan, sementara daerah dengan cadangan terbatas memerlukan kajian lebih lanjut untuk menentukan kelayakan ekonomisnya.

Daerah penelitian yang terletak di Kecamatan Gunung Tabur, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur (Gambar 1), merupakan bagian dari Cekungan Tarakan, sebuah cekungan sedimentasi yang memiliki peranan penting dalam studi geologi regional Kalimantan Timur. Cekungan ini dikenal sebagai salah satu

daerah pengendapan batubara yang signifikan dan memiliki kompleksitas struktur geologi sehingga menarik untuk diteliti. Daerah penelitian diindikasikan mengandung formasi pembawa batubara yang diwakili oleh Formasi Domaring dan Formasi Sajau. Para peneliti seperti Wahyu Sugiarto, Nana Sulaksana, dan Ahmad Helman Hamdani, telah memberikan kontribusi penting dalam pemahaman geologi regional dan potensi sumber daya alam di daerah Berau, khususnya dalam konteks eksplorasi dan pengelolaan batubara.

Tujuan penelitian ini adalah mengestimasi kuantitas sumber daya batubara, mengevaluasi kualitas batubara yang ditemukan, serta menilai potensi ekonominya untuk mendukung pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan di area Gunung Tabur.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian

II. TINJAUAN UMUM GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Secara fisiografis, wilayah penelitian diklasifikasikan sebagai bagian dari Sub-Cekungan Berau dalam Cekungan Tarakan. Cekungan Tarakan merupakan sebuah depresi struktural berbentuk busur yang terbuka ke arah timur, menghadap ke Selat Makassar dan Laut Sulawesi. Cekungan ini menempati posisi paling utara di Pulau Kalimantan dan memanjang secara longitudinal dengan batas-batas yang terdefinisi secara geologi, yaitu: di bagian utara dibatasi oleh zona subduksi yang terletak di Semenanjung Samporna; di bagian barat dibatasi oleh lapisan sedimen Pra-Tersier yang membentuk Tinggian Sekatak; serta di bagian selatan dibatasi oleh Pegunungan Schwaner dan Tinggian Mangkalihat. Konfigurasi ini mencerminkan interaksi kompleks antara proses tektonik dan sedimentasi yang membentuk morfologi dan struktur cekungan tersebut.

Cekungan Tarakan terbentuk bersamaan dengan pembentukan Laut Sulawesi akibat proses rifting antara Sulawesi Utara dan Barat dengan Kalimantan Timur (Hamilton, 1979). Peregangan dan penurunan mulai terjadi sejak Eosen Tengah hingga akhir Miosen Awal, diikuti oleh stabilisasi tektonik dari Miosen Tengah Atas hingga Pliosen yang ditandai dengan pengendapan sedimen deltaik dari arah barat melalui beberapa sistem drainase (Maulin dkk., 2019). Fase tektonik terakhir berupa kompresi yang dipicu oleh tumbukan Lempeng Filipina dengan Kalimantan serta reaktivasi sesar geser di Selat Makassar, yang berlangsung sejak Pliosen Atas hingga kini (Erdi dkk., 2023).

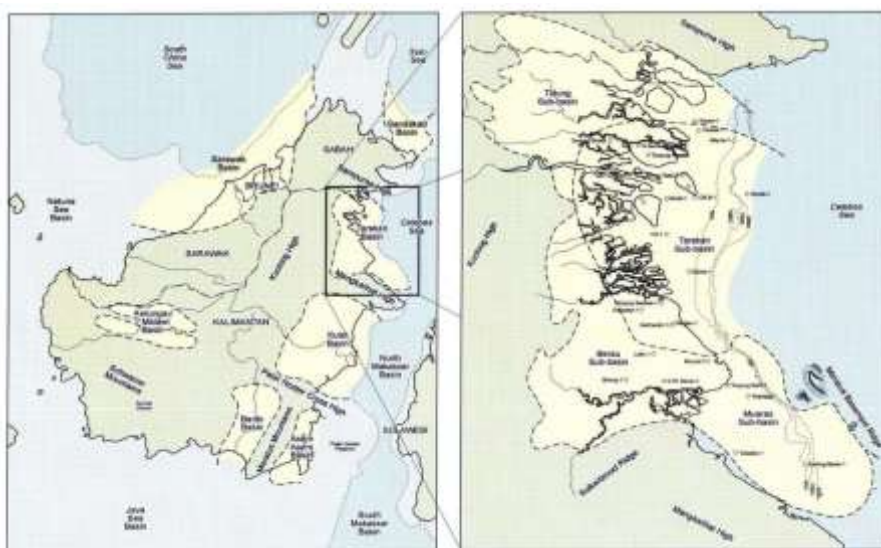
Struktur geologi regional di sekitar wilayah Berau terdiri dari berbagai bentuk seperti lipatan, sesar normal, sesar geser, serta kelurusan yang menunjukkan pola arah utama baratlaut-tenggara dan baratdaya-timurlaut. Sementara itu,

di Cekungan Tarakan terdapat tiga sesar wrench sinistral yang sejajar dan berorientasi barat-laut-tenggara, yaitu Sesar Semporna, Sesar Maratua, dan Sesar Semenanjung Mangkalihat.

Wilayah Gunung Tabur di Kabupaten Berau merupakan daerah yang memiliki karakteristik geologi yang kompleks dan kaya akan sumber daya batubara. Secara geologi, daerah ini termasuk dalam cekungan sedimentasi yang menyediakan lingkungan ideal untuk pembentukan endapan batubara. Litologi utama di wilayah ini didominasi oleh batuan sedimen seperti batupasir, serpih, dan batubara yang tersusun dalam lapisan-lapisan berurutan,

mencerminkan proses pengendapan di lingkungan rawa dan delta purba.

Secara regional, wilayah penelitian terletak dalam sub cekungan Berau yang tersusun dari batuan sedimen, batuan vulkanik, dan batuan beku dengan rentang usia mulai dari periode Tersier hingga Kuarter. Urutan suksesi vertikal batuan tersebut, dari yang tertua hingga yang termuda, meliputi Formasi Sembakung, Formasi Seilor, Formasi Tabalar, Formasi Birang, Formasi Latih, Formasi Labanan (Domaring), Formasi Sinjin (Sajau), serta endapan alluvial. Informasi ini merujuk pada hasil penelitian berupa peta geologi lembar Tanjung Redeb Kalimantan oleh (Situmorang & Burhan, 1995).



Gambar 2. Cekungan Tarakan Kalimantan Timur (Sumber: Core-Lab G&G Evaluation Simenggaris Block)

Secara geografis, area penelitian terdiri dari perbukitan yang bergelombang dengan jarak kontur yang relatif rapat dan memiliki elevasi di bawah 198 meter dari permukaan laut. Selain itu, wilayah ini juga dilintasi oleh beberapa sungai kecil yang bersifat intermiten, di mana sepanjang aliran sungai tersebut sering dijumpai kenampakan batubara.

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Tanjung Redeb Kalimantan, dengan skala 1 : 250.000 oleh Situmorang & Burhan, (1995), maka urutan stratigrafi daerah penelitian dari muda ke tua, yaitu:

1. Formasi Sajau (TQps)

Formasi ini terletak sejajar di atas Formasi Domaring dan tersusun dari lapisan-lapisan yang bergantian antara batulempung, batu lanau, batupasir, dan konglomerat. Di antara lapisan tersebut terdapat sisipan batubara dengan ketebalan berkisar antara 20 hingga 100 cm, yang berwarna hitam dan coklat. Formasi ini juga mengandung fosil moluska,

serta mineral kuarsit dan mika. Struktur batuan menunjukkan pola silang siur dan laminasi. Ketebalan total formasi ini sekitar 775 meter. Berdasarkan penentuan umur, formasi ini berasal dari periode Pliosen Akhir hingga Plistosen Akhir. Lingkungan pengendapannya merupakan lingkungan fluvial dan delta.

2. Formasi Domaring (Tmptd)

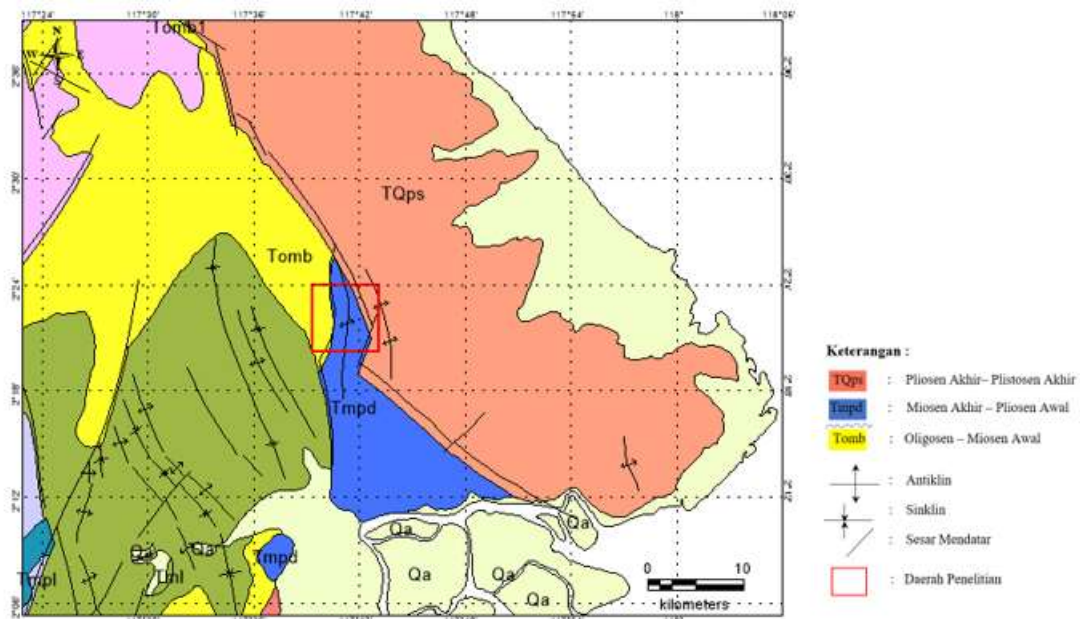
Formasi ini berada secara tidak selaras di atas Formasi Birang dan tersusun dari berbagai jenis batuan seperti batugamping terumbu, batugamping kapuran, napal, serta sisipan batubara muda. Ketebalannya dapat mencapai hingga 1000 meter. Usianya diperkirakan dari periode Miosen Akhir hingga Pliosen Awal, dengan proses pengendapan yang terjadi di lingkungan rawa dan litoral.

3. Formasi Birang (Tomb)

Formasi ini tersusun atas lapisan-lapisan bergantian yang terdiri dari napal, batugamping, dan tuf di bagian atas,

sedangkan di bagian bawahnya terdapat perselingan napal, rijang, konglomerat, batupasir kuarsa, serta batugamping. Ketebalan total formasi ini melebihi 1100 meter. Usianya diperkirakan berasal dari

periode Oligosen hingga Miosen Awal, dengan lingkungan pengendapan yang berlangsung di laut dangkal.



Gambar 3. Formasi Batuan penyusun daerah penelitian

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan di penelitian ini, yaitu:

a. Studi Literatur

Berdasarkan kajian dari berbagai penelitian terdahulu mengenai geologi regional di daerah penelitian, serta mengacu pada Peta Geologi Lembar Tanjung Redeb, Kalimantan, dapat disimpulkan bahwa wilayah ini memiliki karakteristik geologi yang kompleks dan beragam.

b. Pengumpulan Data

Untuk memaksimalkan pemanfaatan potensi batubara, diperlukan estimasi sumber daya batubara menggunakan salah satu metode yaitu metode poligon, agar dapat diketahui jumlah tonasenya. Data yang diperoleh dari pengeboran inti kemudian dianalisis untuk menentukan ketebalan lapisan batubara, kedalaman, serta sebaran lateralnya. Selain itu, dilakukan analisis kimia terhadap beberapa sampel batubara yang diambil dari singkapan batubara. Hasil dari analisis kimia ini digunakan untuk mengklasifikasikan peringkat batubara berdasarkan standar ASTM (*American Society for Testing and Materials*), dengan memperhatikan beberapa parameter penting seperti kadar kelembaban,

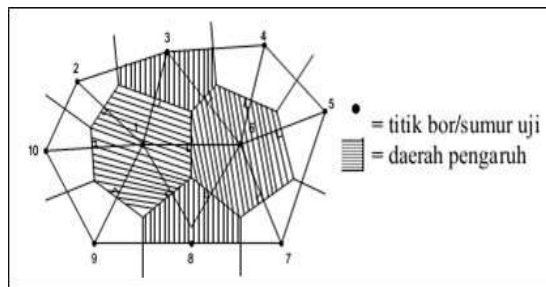
kadar zat terbang, kadar abu, kadar sulfur, kadar karbon, dan nilai kalor batubara.

c. Pengolahan Data

Pengolahan data berikutnya dilakukan dengan menyusun database hasil pengeboran dalam bentuk tabel. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk menghitung sumber daya berupa metode poligon. Metode ini didasarkan pada konsep bahwa seluruh karakteristik endapan di suatu wilayah dapat diwakili oleh satu titik tertentu. Jarak antara titik bor di dalam poligon dengan batas poligon sama dengan jarak dari batas poligon ke titik bor terdekat.

Beberapa hal berkaitan dengan Metode Poligon, yaitu:

1. Metode konvensional ini biasanya diterapkan pada endapan yang relatif homogen dan memiliki bentuk geometri yang sederhana.
2. Kadar di suatu area dalam poligon diperkirakan berdasarkan nilai titik bor yang terletak di tengah poligon, sehingga metode ini sering disebut juga sebagai metode poligon daerah pengaruh (*area of influence*).
3. Daerah pengaruh dibentuk dengan membagi jarak antara dua titik bor menjadi dua bagian yang sama menggunakan sebuah garis sumbu.



Gambar 4. Metode Poligon

Untuk analisis kimia batubara dilakukan dengan mengambil sampel permukaan, terdiri dari analisis proksimat bertujuan untuk mengukur kadar kelembaban, abu, zat terbang, dan karbon tertambat dalam sampel, dan diikuti analisis ultimat digunakan untuk menentukan kandungan unsur karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan sulfur. Menurut Sukandarrumidi (2014), semakin tinggi nilai fuel ratio, semakin banyak karbon yang tidak terbakar dalam batubara. Jika nilai fuel ratio melebihi nilai 1.2, maka proses pembakaran kurang efisien dan kecepatan pembakaran menurun.

Perbandingan kandungan karbon tetap terhadap kandungan zat terbang dari berbagai jenis batubara tertera dalam tabel 1 berikut :

$$\text{Fuel ratio} = \frac{\text{Fixed carbon}}{\text{volatile matter}}$$

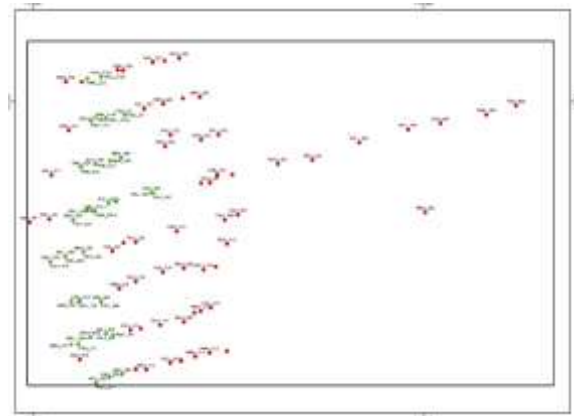
Tabel 1. *Fuel Ratio* Berbagai Jenis Batubara

Jenis Batubara	<i>Fuel Ratio</i>
1. <i>Coke</i>	92
2. Antrasit	24
3. Semi antrasit	8,6
4. Bitumen	
• <i>Low volatile</i>	2,8
• <i>Medium volatile</i>	1,9
• <i>High volatile</i>	1,3
5. Lignit	0,9

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. DATA PENGEBORAN BATUBARA DAERAH PENELITIAN

Data pemboran di daerah penelitian Gunung Tabur dilakukan pada 26 titik bor batubara yang akan dihitung luas areanya dari total 98 titik batubara, yang masing-masing diberi identifikasi sebagai hole_id batubara. Metode pengeboran yang digunakan meliputi metode open hole dan metode touch coring.



Gambar 5. Peta Sebaran Titik Bor Daerah Gunung Tabur



Gambar 6. Foto Sampel Coring Bor Pada Seam A Pada Lokasi Titik Bor CMU_352A, dengan tebal 9,84 m

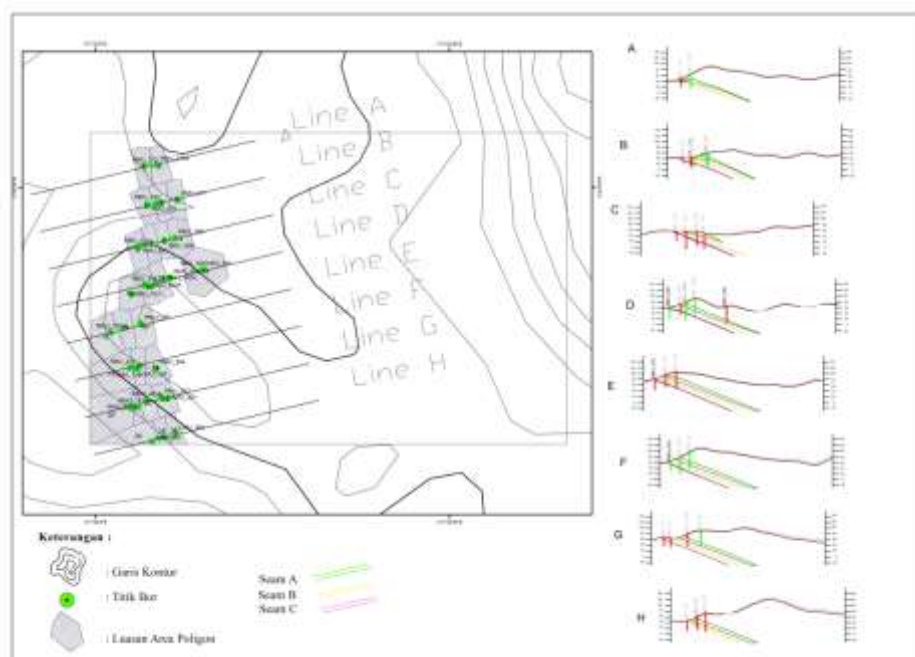


Gambar 7. Foto Sampel Coring Bor Pada Seam B Pada Lokasi Titik Bor CMU_352A, dengan tebal 2,15 m



Gambar 8. Foto Sampel Coring Bor Pada Seam C Pada Lokasi Titik Bor CMU_138, dengan tebal 1,60 m, 0,62 m

Data pengolahan bawah permukaan dianalisis menggunakan data sekunder berupa titik-titik bor di area penyelidikan. Dari data tersebut, dilakukan korelasi antar titik bor dengan memperhatikan kedalaman dan ketebalan lapisan. Hasil interpretasi pemodelan menunjukkan adanya delapan garis penampang melintang (*cross section*), yaitu line A, B, C, D, E, F, G, dan H. Analisis korelasi pemodelan ini bertujuan untuk menentukan arah kelanjutan lapisan batubara (*coal seam*) di daerah tersebut.



Gambar 9. Peta Korelasi Antar Titik Bor Daerah Gunung Tabur

Tabel 2. Korelasi Antar Titik Bor

No	Line	Kode Titik Bor	From	To	Tebal (m)	Seam
1	Line A	RMU 272	5.72	11.08	5.36	Seam A
		RMU 272	11.92	14.8	2.88	Seam A
		RMU 272A	16.24	29.44	13.2	Seam A
		RMU 272A	38.72	41.44	2.72	Seam B
		RMU 270	10.8	11.08	0.28	Seam C
2	Line B	CMU 750	6.15	9.7	3.55	Seam B
		CMU 750	19.57	23.8	5.23	Seam C
		RMU 270A	7.16	10.4	3.24	Seam B
		RMU 270A	20.58	25.6	5.02	Seam C
		RMU 271	13.12	23.84	10.72	Seam A
		RMU 271	33.6	36.2	2.6	Seam B
		RMU 424	2.32	3.56	1.24	Seam C
		RMU 267	6.76	8.28	1.52	Seam B
		RMU 267	14.4	16.76	2.36	Seam C
		RMU 267	17.96	19.52	1.56	Seam C
3	Line C	RMU 268	2.32	13.52	11.2	Seam A
		RMU 268	22.04	24.88	2.84	Seam B
		RMU 268	39.08	40.6	1.52	Seam C
		RMU 269	0.4	12.92	12.52	Seam A
		RMU 269	22.56	25.2	2.64	Seam B
		RMU 269	35.44	37.8	2.36	Seam C
		RMU 269	38.92	40.28	1.36	Seam C
		RMU 423	8.8	9.48	0.68	Seam C
		RMU 423	10.52	11.72	1.2	Seam C
		RMU 352	9.36	11.96	2.6	Seam B
		RMU 352	21.84	24.36	2.52	Seam C
		RMU 352	25.5	26.22	0.72	Seam C
		RMU 352A	4.16	15.16	11	Seam A
		RMU 352A	24	26.8	2.8	Seam B
4	Line D	RMU 352A	35	39	4	Seam C
		CMU 352A	4.44	14.28	9.28	Seam A
		CMU 352A	23.24	25.39	2.51	Seam B
		CMU 352A	36	37.6	1.60	Seam C
		CMU 352A	38.2	38.82	0.62	Seam C
		CMU 352A	21.84	24.36	2.52	Seam C
		CMU 352A	25.5	26.22	0.72	Seam C
		RMU 402A	34.8	47.8	13	Seam A
		RMU 376	4.28	6.2	1.92	Seam C
		RMU 376	6.6	8.36	1.76	Seam C
		RMU 266	2.84	7.76	4.92	Seam A
		RMU 266	17.32	20.08	2.76	Seam B
		RMU 266	30.04	31.04	1	Seam C
		RMU 266	32.24	33.04	0.8	Seam C
5	Line E	RMU 266	33.76	35.12	1.36	Seam C
		RMU 265	17.88	31.84	13.96	Seam A

No	Line	Kode Titik Bor	From	To	Tebal (m)	Seam
6	Line F	RMU 265	41.76	44.44	2.68	Seam B
		RMU 265	54.12	55.14	1.02	Seam C
		RMU 422	9.6	11.16	1.56	Seam C
		RMU 422	11.92	13.2	1.28	Seam C
		RMU 138	3.02	16.76	13.74	Seam A
		RMU 138	26.02	29.3	3.28	Seam B
		RMU 138	40.3	40.56	0.26	Seam C
		RMU 138	41.22	42.23	1.01	Seam C
		RMU 138	43.08	44.34	1.26	Seam C
		RMU 264	40.84	54.26	13.42	Seam A
7	Line G	RMU 751	5.6	6.8	1.2	Seam C
		RMU 611	15.6	16.48	0.88	Seam C
		RMU 263A	15.8	29.36	13.56	Seam A
		RMU 263A	38.38	41.24	2.86	Seam B
		RMU 261	44.64	54.84	10.2	Seam A
8	Line H	RMU 421	1.88	3.12	1.24	Seam B
		RMU 262	9.76	22.92	13.16	Seam A
		RMU 262	31.72	35.04	3.32	Seam B
		RMU 260	34.28	47.28	13	Seam A
		RMU 260	56.76	57.96	1.2	Seam B

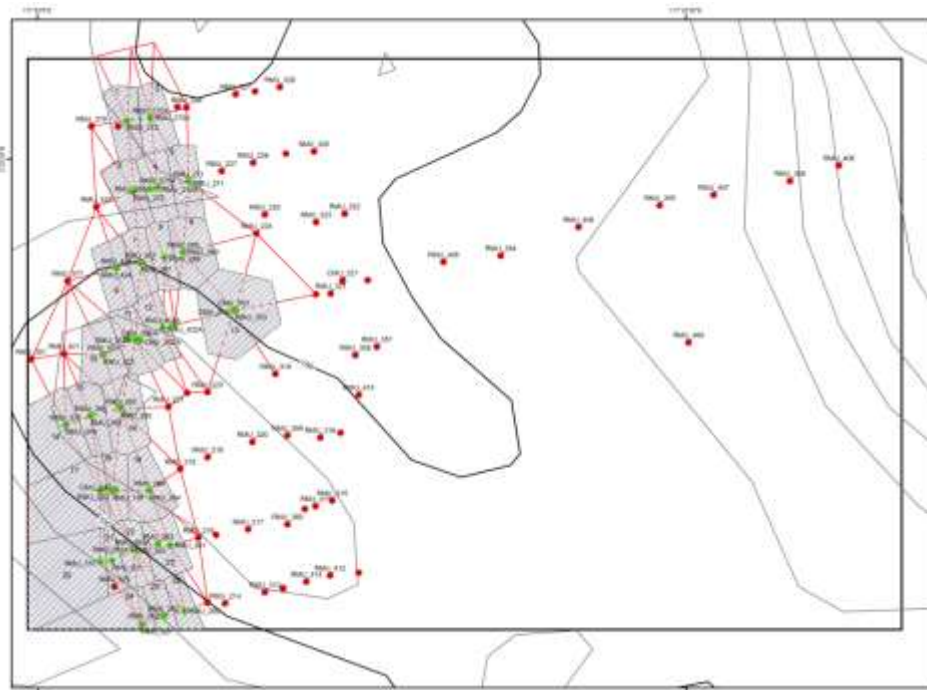
4.2. HASIL PERHITUNGAN SUMBER DAYA BATUBARA

Perhitungan sumber daya batubara dalam tahapan ini, didasarkan atas data lapisan batubara dari data bor. Adapun metode dalam perhitungan menggunakan metode poligon (*area of influence*).

Adapun perhitungan volume dengan rumus berikut :

$V = A \cdot t$ dimana: V = Volume, A = Luas Poligon, t = Tebal lapisan batubara di titik bor

Untuk menghitung Tonase digunakan rumus : $T = V \times k$ dimana : T = Tonase (Ton), V = Volume, k = Berat Jenis (1,3 Ton/m³).



Gambar 10. Peta Sebaran Titik Bor dan Luasan Area Poligon Daerah Gunung Tabur

Tabel 3. Perhitungan Volume Sumber Daya Batubara Seam A

No	Kode	Seam	Luas Area (m ²)	Tebal (m)	Volume (m ³)
1	Poligon 1	Seam A	4.411,97	5,36	23.648,15
2	Poligon 1	Seam A	4.411,97	2,88	12.706,47
3	Poligon 2	Seam A	4.194,44	13,2	55.366,58
4	Poligon 5	Seam A	4.131,95	10,72	44.294,50
5	Poligon 8	Seam A	3.134,31	11,2	35.104,26
6	Poligon 9	Seam A	5.398,47	12,52	67.588,82
7	Poligon 11	Seam A	4.458,22	11	49.040,46
8	Poligon 11	Seam A	4.458,22	9,24	41.193,98
9	Poligon 12	Seam A	3.173,73	13	41.258,51
10	Poligon 15	Seam A	4.164,19	4,92	20.487,82
11	Poligon 16	Seam A	5.767,07	13,96	80.508,28
12	Poligon 18	Seam A	3.003,37	13,74	41.266,26
13	Poligon 19	Seam A	5.345,18	12,45	66.547,45
14	Poligon 22	Seam A	3.717,67	13,42	49.891,16
15	Poligon 23	Seam A	4.402,57	13,56	59.698,85
16	Poligon 25	Seam A	2.199,35	10,2	22.433,34
17	Poligon 26	Seam A	2.552,30	13,16	33.588,31
Jumlah					744.623,20

Tabel 4. Perhitungan Volume Sumber Daya Batubara Seam B

No	Kode	Seam	Luas Area (m ²)	Tebal (m)	Volume (m ³)
1	Poligon 2	Seam B	4.194,44	2,72	11.408,87
2	Poligon 4	Seam B	3.996,09	3,55	14.186,11
3	Poligon 4	Seam B	3.996,09	3,24	12.947,33
4	Poligon 5	Seam B	4.131,95	2,6	10.743,07
5	Poligon 7	Seam B	3.276,37	1,52	4.980,09
6	Poligon 8	Seam B	3.134,31	2,84	8.901,44
7	Poligon 9	Seam B	5.398,47	2,64	14.251,96
8	Poligon 11	Seam B	4.458,22	2,6	11.591,38
9	Poligon 11	Seam B	4.458,22	2,51	11.190,14
10	Poligon 15	Seam B	4.164,19	2,76	11.493,17
11	Poligon 16	Seam B	5.767,07	2,68	15.455,75
12	Poligon 18	Seam B	3.003,37	3,28	9.851,04
13	Poligon 22	Seam B	3.717,67	2,86	10.632,54
14	Poligon 24	Seam B	5.906,26	1,24	7.323,76
15	Poligon 25	Seam B	2.199,35	3,32	7.301,83
16	Poligon 26	Seam B	2.552,30	1,2	3.062,76
Jumlah					165.321,24

Tabel 5. Perhitungan Volume Sumber Daya Batubara Seam C

No	Kode	Seam	Luas Area (m ²)	Tebal (m)	Volume (m ³)
1	Poligon 4	Seam C	3.996,09	5,23	20.899,54
2	Poligon 4	Seam C	3.996,09	5,02	20.060,36
3	Poligon 6	Seam C	4.368,17	1,24	5.416,53
4	Poligon 7	Seam C	3.276,37	2,36	7.732,24
5	Poligon 7	Seam C	3.276,37	1,56	5.111,14
6	Poligon 8	Seam C	3.134,31	1,52	4.764,15
8	Poligon 9	Seam C	5.398,47	2,36	12.740,38
9	Poligon 9	Seam C	5.398,47	1,36	7.341,92
10	Poligon 10	Seam C	4.914,42	1,2	5.897,31
11	Poligon 11	Seam C	4.458,22	2,52	11.234,72
12	Poligon 11	Seam C	4.458,22	1,60	7.133,16
13	Poligon 11	Seam C	4.458,22	2,52	11.234,72
14	Poligon 14	Seam C	8.610,10	1,92	16.531,39
15	Poligon 14	Seam C	8.610,10	1,76	15.153,78
16	Poligon 15	Seam C	4.164,19	1	4.164,19
17	Poligon 15	Seam C	4.164,19	1,36	5.663,30
18	Poligon 16	Seam C	5.767,07	1,02	5.882,41
19	Poligon 17	Seam C	10.796,36	1,56	16.842,32
20	Poligon 17	Seam C	10.796,36	1,28	13.819,34
21	Poligon 18	Seam C	3.003,37	1,01	3.033,40
22	Poligon 18	Seam C	3.003,37	1,26	3.784,24
23	Poligon 20	Seam C	12.695,43	1,2	15.234,52
Jumlah					219.675,06

Tabel 6. Perhitungan Sumber Daya Batubara

Seam	Volume (m ³)	Berat Jenis (Ton/m ³)	Tonase
Seam A	744.623,20	1,3	968.010,16
Seam B	165.321,24	1,3	214.917,61
Seam C	219.675,06	1,3	285.577,58
Jumlah			1.468.505,35

Total estimasi sumber daya batubara daerah penelitian yaitu 1.468.505,35. Sumber daya batubara yang cukup besar, dengan lapisan batubara yang tersebar di formasi Domaring dan Sajau.

Tabel 7. Tabel Analisis Kimia Batubara

NO	Type Sample	COAL SEAM	SAMPLE TYPE	LABORATORY REQUEST										Gross Calorific Value			ULTIMATE		
				Mass Of Sample	Total Moisture	Moisture in the Analysis	Ash Content	Volatile Matter	Fixed Carbon	Total Sulphur									
											cal/g	cal/g	cal/g	Carbon	Hydrogen	Nitrogen			
				(grams)	% (arb)	% (adb)	% (adb)	% (adb)	% (adb)	% (adb)	(adb)	(arb)	(daf)	% adb	% adb	% adb			
1	CMU_262 C1 A	SA	CORING	6,545	50.63	11.04	3.40	45.70	39.86	1.76	5650	3136	6604	60.49	4.06	0.81			
2	CMU_262 C1 B	SA	CORING	7,045	50.01	12.68	1.78	44.92	40.62	0.39	5625	3220	6576	60.45	4.04	0.92			
3	CMU_262 C2	SB	CORING	2,58	51.10	11.87	6.12	42.65	39.36	1.60	5457	3028	6654	57.30	3.84	0.83			
4	CMU_750 C1	SB	CORING	6,36	47.99	12.93	11.03	40.43	35.61	3.24	5098	3045	6704	53.58	3.61	0.72			
5	CMU_750 C2	SC	CORING	5,74	49.58	13.30	8.70	43.11	34.89	4.10	5282	3072	6772	55.21	3.73	0.72			
6	CMU 138 C1 A	SA	CORING	1,43	46,71	12,42	6,69	43,24	37,65	5,62	5242	3190	6480	55,49	3,66	0,62			
7	CMU 138 C1 B	SA	CORING	3,36	46,38	11,01	7,84	42,71	38,44	0,50	5344	3220	6585	56,20	3,71	0,76			
8	CMU 138 C1 C	SA	CORING	3,93	49,04	11,64	1,88	44,85	41,63	0,90	5650	3259	6533	60,43	4,01	0,84			
9	CMU 138 C2	SB	CORING	2,40	45,33	11,78	5,96	42,12	40,14	2,87	5486	3400	6669	60,47	4,04	0,89			
10	CMU 138 C3	SC	CORING	1,35	39,13	12,22	28,10	33,56	26,12	1,97	4024	2790	6743	55,24	3,73	0,71			
11	CMU 138 C4	SC	CORING	1,05	42,53	13,94	6,80	43,06	36,20	2,86	5384	3595	6793	55,22	3,76	0,73			

Kualitas batubara daerah penelitian dari hasil analisis kimia mempunyai nilai *total moisture* rata-rata sebesar 44.84% (arb) tergolong tinggi, yang menyebabkan penurunan nilai kalori efektif batubara. *Inherent moisture* rata-rata sebesar 12.16% (adb) masih dalam batas sedang, namun tetap berkontribusi pada kadar air total. Dengan kadar abu rata-rata 9.54% (adb), batubara ini memiliki kualitas yang cukup baik karena abu yang rendah mengindikasikan sedikitnya material pengotor. Kandungan rata-rata *volatile matter* yang tinggi (41.59% adb) menunjukkan batubara ini mudah terbakar dan menyala dengan cepat. Kandungan rata-rata *fixed carbon* sebesar 36.69% (adb) memberikan kontribusi energi cukup baik untuk keperluan pembakaran. Total sulfur rata-rata sebesar 2.45% (adb) cukup tinggi, yang dapat menimbulkan masalah lingkungan seperti emisi SO_x jika tidak ditangani dengan baik. Nilai kalori kering (adb) sebesar 5294.72 cal/gr menunjukkan potensi energi yang baik. Namun, nilai kalori basah (arb) hanya 3177.77 cal/gr, menurun signifikan akibat kadar air yang tinggi.

Berdasarkan data kualitas batubara daerah penelitian, batubara tersebut termasuk dalam peringkat lignit menurut ASTM, dengan kemungkinan mendekati batas bawah sub-bituminus. Hal ini didukung oleh kadar air yang sangat tinggi (44.84% arb) merupakan ciri khas lignit, nilai kalor yang relatif rendah (sekitar 23,000 Btu/lb setelah konversi), dan kandungan *fixed carbon* yang rendah sampai sedang (36.69% adb).

Penilaian peringkat batubara berdasarkan nilai *fuel ratio* batubara daerah penelitian yaitu 0,88, dikaitkan dengan tabel 1. *fuel ratio* berbagai jenis batubara (Sukandarrumidi, 2014), maka batubara daerah penelitian termasuk jenis lignit.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa Gunung Tabur memiliki cadangan batubara yang signifikan, dengan estimasi sumber daya mencapai sekitar 1.468.505 ton, tersebar di formasi Domaring dan Sajau. Kuantitas ini dihitung berdasarkan data lapangan dan analisis geologi, termasuk ketebalan lapisan dan sebaran endapan batubara. Kualitas batubara di wilayah ini bervariasi, namun secara umum cukup baik sebagai bahan bakar, dengan kadar air rata-rata 44,84% (arb), abu 9,54% (adb), volatile matter tinggi 41,59% (adb), karbon rendah hingga sedang 36,69% (adb), dan sulfur 2,45% (adb). Nilai kalor batubara sebesar 5294,72 cal/gr (adb) masuk kategori lignit hingga sub-bituminus bawah, cocok untuk pembangkit listrik tenaga uap lokal dan industri yang tidak memerlukan nilai kalor tinggi. Namun, perlu perhatian khusus terhadap kadar air dan emisi sulfur agar penggunaan batubara lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan sumber daya besar dan kualitas memadai, potensi ekonomi batubara Gunung Tabur cukup menjanjikan untuk dikembangkan sebagai sumber energi lokal maupun nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya, I. A., Wijayanto, T., & Hakam, D. F. (2025). Advancing Renewable Energy in Indonesia: A Comprehensive Analysis of Challenges, Opportunities, and Strategic Solutions. *Sustainability (Switzerland)*, 17(5), 2021–2030. <https://doi.org/10.3390/su17052216>
- [2] Erdi, A., Jackson, C., & Soto, J. (2023). Extensional deformation of a shale-dominated delta: Tarakan Basin, offshore Indonesia. *Basin Research*, 35(3), 1071–

1101. <https://doi.org/10.31223/X5J34X>
- [3] Hamilton, W. (1979). *Tectonic of Indonesian Region*. <https://doi.org/10.3133/pp1078>
- [4] Maulin, H. B., Sapiie, B., & Gunawan, I. (2019). The Neogene Deformation, Unconformity Surfaces and Uplift Features In Delta Tectonics, Tarakan Sub Basin. *PROCEEDINGS, INDONESIAN PETROLEUM ASSOCIATION Forty-Third Annual Convention & Exhibition*.
- [5] Setyawati, D., & Setiawan, D. (2024). *Indonesia's expansion of clean power can spur growth and equality* (Issue August).
- [6] Situmorang, R. L., & Burhan, G. (1995). *Peta Geologi Lembar Tanjung Redeb, Kalimantan. Skala 1:250.000*.
- [7] Sukandarrumidi. (2014). *Batubara dan Gambut*. Gadjah Mada University Press.