



Estimasi sumberdaya batubara menggunakan metode poligon dan metode *circular* USGS pada daerah Pit 3 Timur, Banko Tengah, PT. Bukit Asam Tbk.

PUAN RAHIMA SYAHARANI DAN IDARWATI*

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km. 32, Sumatera Selatan 30662

<p>Kata kunci: estimasi, sumberdaya, batubara</p>	<p>ABSTRAK: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tonase batubara dalam tiga kategori, yaitu sumberdaya terukur, tertunjuk dan tereka menggunakan Metode Poligon dan Metode Circular USGS. Data yang dihimpun untuk penelitian ini merupakan data 3 titik bor, data geologi lokal daerah penelitian dan data <i>core</i>. Data bor yang diperoleh kemudian diolah sehingga diperoleh data ketebalan lapisan batubara, perhitungan volume batubara dan tonase batubara. Estimasi sumberdaya batubara berguna dalam tahapan awal eksplorasi untuk mengetahui berapa banyak sumberdaya yang dapat di tambang oleh suatu perusahaan. Metode yang digunakan perlu disesuaikan dengan karakteristik geologi pada daerah penelitian agar diperoleh hasil dengan akurasi yang tinggi. Hasil dari estimasi sumberdaya terukur pada <i>seam</i> A1 sebesar 4.566.987 ton, <i>seam</i> A2 4.355.608 ton, <i>seam</i> B1 3.812.039 ton, <i>seam</i> B2 1.412.791 ton dan <i>seam</i> C 3.688.855 ton. Sumberdaya tertunjuk pada <i>seam</i> A1 sebesar 8.098.830 ton, <i>seam</i> A2 11.499.733 ton, <i>seam</i> B1 5.429.465 ton, <i>seam</i> B2 1.619.183 ton dan <i>seam</i> C 10.037.948 ton. Sumberdaya tereka pada <i>seam</i> A1 sebesar 12.129.051 ton, <i>seam</i> A2 13.194.157 ton, <i>seam</i> B1 9.504.217 ton, <i>seam</i> B2 3.042.677 ton dan <i>seam</i> C 11.087.336 ton.</p>
<p>Keywords: estimation, resource, coal</p>	<p>ABSTRACT: The purpose of this study is to determine the tonnage of coal in three categories, namely measured, indicated and inferred resources using the Polygon Method and USGS Circular Method. The data collected for this study are data from 3 drill hole points, local geology data of the study area and core data. The drill data obtained is then processed to obtain data on coal seam thickness, coal volume calculation and coal tonnage. Coal resource estimation is useful in the early stages of exploration to find out how much resources can be mined by a company. The method used needs to be adjusted to the geological characteristics of the research area in order to obtain results with high accuracy. The results of the measured resource estimation in <i>seam</i> A1 amounted to 4,566,987 tons, <i>seam</i> A2 4,355,608 tons, <i>seam</i> B1 3,812,039 tons, <i>seam</i> B2 1,412,791 tons and <i>seam</i> C 3,688,855 tons. The indicated resource in <i>seam</i> A1 is 8,098,830 tons, <i>seam</i> A2 11,499,733 tons, <i>seam</i> B1 5,429,465 tons, <i>seam</i> B2 1,619,183 tons and <i>seam</i> C 10,037,948 tons. Inferred resources in <i>seam</i> A1 of 12,129,051 tons, <i>seam</i> A2 13,194,157 tons, <i>seam</i> B1 9,504,217 tons, <i>seam</i> B2 3,042,677 tons and <i>seam</i> C 11,087,336 tons.</p>

1 PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya konsumsi minyak bumi di Indonesia, cadangan sumberdaya minyak bumi dan gas pun makin menipis. Hal ini menjadi dorongan bagi pemerintah untuk mencari alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang makin meningkat. Oleh karena itu, eksplorasi batubara merupakan alternatif karena batubara

masih memiliki potensi yang besar untuk dilakukan penambangan. (Julkipli dkk, 2015) [1].

Batubara merupakan batuan sedimen yang berasal dapat terbakar, berasal dari tumbuhan, serta berwarna coklat sampai hitam, yang sejak pengendapannya terkena proses fisika dan kimia yang memperkaya kandungan karbonnya (Sukandarumidi, 1995) [2]. Potensi batubara di Provinsi Sumatera Selatan memiliki kandungan batubara sebesar 37,8% dari total sumberdaya yang terdapat di

* Corresponding Author: email: idarwati@ft.unsri.ac.id

Indonesia dengan total sekitar 23,198 miliar ton (Tim Kajian Batubara Nasional, 2006) [3].

Sumberdaya batubara adalah bagian dari endapan batubara yang diharapkan dapat dimanfaatkan. 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, 2011) [4].

Metode yang digunakan merupakan Metode Polygon, dimana metode ini merupakan perhitungan konvensional jika dibandingkan dengan metode lainnya. Hal ini dikarenakan perhitungan sumberdaya ini tidak begitu memperhatikan aspek struktur geologi pada daerah yang diteliti. Sebelum dilakukan perhitungan, perlu diketahui terlebih dahulu luas blok atau polygon yang akan dihitung serta data ketebalan batubara dari lubang bor yang telah diteliti.

Sumberdaya Batubara Terukur

Sumberdaya batubara terukur adalah bagian dari total estimasi sumberdaya batubara yang kualitas dan kuantitasnya dapat diperkirakan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi dan didasarkan pada informasi yang diperoleh dari lokasi pengamatan dan diperkuat dengan data-data pendukung. Lokasi pengamatan memiliki jarak yang berdekatan untuk membuktikan kemenerusan lapisan batubara.

Sumberdaya Batubara Tertunjuk

Sumberdaya batubara tertunjuk merupakan bagian dari total sumberdaya batubara yang kuantitas dan kualitasnya dapat diperkirakan dengan tingkat kepercayaan yang masuk akal, didasarkan pada informasi yang diperoleh dari lokasi pengamatan dan didukung dengan data pendukung. Lokasi pengamatan menginterpretasikan kemenerusan lapisan batubara, tetapi tidak cukup untuk membuktikan kemenerusan lapisan batubara maupun kualitasnya.

Sumberdaya Batubara Tereka

Sumberdaya batubara tereka merupakan bagian dari total estimasi sumberdaya dimana kualitas dan kuantitasnya dapat diperkirakan dengan tingkat kepercayaan yang rendah. Lokasi pengamatan yang didukung oleh data pendukung tidak cukup untuk membuktikan kemenerusan lapisan batubara maupun kualitasnya.

Estimasi dari kategori ini dapat berubah melalui eksplorasi tingkat lanjut. Estimasi sumberdaya batubara dengan Metode *Circular* USGS mempunyai kelebihan seperti mudah diterapkan, mudah dipahami serta dapat disesuaikan dengan mudah.

Metode ini banyak digunakan untuk menginterpretasi dan mengetahui perhitungan sumberdaya batubara.

2 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi terkait pembahasan pada penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi mengenai data ketebalan batubara yang diperoleh melalui hasil analisis *logging* geofisika, pola persebaran batubara, kedudukan singkapan lapisan batubara dan ketebalan singkapan batubara serta data *coring* dari bor pada daerah Pit 3 Timur Banko Tengah oleh PT. Bukit Asam Tbk. Lalu data parameter penyebaran batubara diklasifikasikan untuk menentukan tingkat kompleksitas geologi sebagai jarak informasi untuk perhitungan sumberdaya batubara guna menentukan estimasi sumberdaya batubara sesuai dengan standarisasi SNI 5015:2011 dengan batasan data yang telah ditetapkan oleh PT. Bukit Asam Tbk. pada *seam* A, *seam* B dan *seam* C Pit 3 Timur, Banko Tengah, Kecamatan Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.

Persyaratan yang berhubungan dengan aspek geologi berdasarkan persyaratan jarak titik informasi untuk setiap kondisi geologi dan kelas sumberdayanya adalah jarak pengaruh atau jarak dimana kemenerusan dimensi dan kualitas batubara masih dapat terjadi dengan tingkat keyakinan tertentu yang disesuaikan dengan kondisi geologi daerah penyelidikan (Anshariah, 2016) [5]. Titik informasi dapat berupa singkapan, parit uji, sumur uji dan titik pengeboran dangkal ataupun pengeboran dalam. Penentuan titik-titik informasi disesuaikan dengan penyebaran batubara (garis singkapan) dan jarak pengaruh (Tabel 1) (Adnyano, 2017) [6].

Setelah kondisi geologi daerah penelitian diklasifikasikan, dapat diketahui radius jarak titik informasi guna memperhitungkan estimasi sumberdaya batubara (Tabel 2).

Metode yang digunakan merupakan Metode Polygon, dimana dibentuk lingkaran dengan menjadikan radius terluar sebagai *area of influence* berdasarkan ketetapan batas SNI. Penetapan jarak *area of influence* ini berdasar pada USGS 1983 [7], tetapi karena *true thickness* (ketebalan sebenarnya) tidak dipertimbangkan. Prosedur atau teknik perhitungannya adalah dengan membuat lingkaran-lingkaran pada setiap titik informasi endapan batubara, yaitu titik pengeboran atau titik singkapan ba-

tubara. Setelah kondisi kompleksitas geologinya di klasifikasikan, dapat diketahui radius lingkaran yang digunakan untuk menjadi titik informasi terluar dari SNI 5015:2011 [4] yang tetap berdasarkan pada problema 3 titik.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Stratigrafi Daerah Penelitian

Secara megaskopis kenampakan batulempung Formasi Muaraenim berwarna lapuk abu-abu tua dan warna segar abu-abu muda. Memiliki ukuran butir *clay*, derajat pembundaran *well rounded*, derajat pemilahan *well sorted* dan kemas *grain supported fabric*. Terdapat struktur laminasi dan *lenticular bedding*.

Batubara Formasi Muaraenim secara megaskopis berwarna hitam, pecahan *even*, kilap *bright*, gores berwarna hitam, ringan dengan kekerasan $< 2,5$. Terdapat beberapa *parting* yang merupakan sisipan batulempung atau *clayband* dan mineral pengotor pirit dan amber.

Batupasir Formasi Muaraenim secara megaskopis berwarna abu-abu muda dengan ukuran butir *medium sand – coarse sand* (1/4 mm – 1 mm), derajat kebulunan *subrounded*, sortasi *moderately sorted* serta kemas tertutup (*grain supported fabric*).

Kualitas Batubara

Penentuan peringkat batubara menggunakan tiga parameter berdasarkan klasifikasi ASTM (*American Standard for Testing and Material*) [8]. Adapun parameter yang digunakan adalah kandungan karbon padat (*fixed carbon*), nilai kalori (*calorific value*) dan zat terbang (*volatile matter*). Menurut Kusuma (2012), untuk batubara peringkat tinggi (*fixed carbon* $\geq 69\%$), parameter yang digunakan adalah jumlah karbon tertambat (*fixed carbon*) dan zat terbang (*volatile matter*). Untuk batubara peringkat rendah (*fixed carbon* $\leq 69\%$), maka parameter yang digunakan adalah nilai kalori (*calorific value*).

Batubara pada PT. Bukit Asam Tbk. termasuk dalam batubara peringkat rendah dengan nilai *fixed carbon* $\leq 69\%$ sehingga digunakan parameter *calorific value* sebagai penentuan *rank* batubara. Berdasarkan data proksimat yang diperoleh, batubara masih berada dalam kondisi *air dried basis* sehingga perlu dilakukan konversi nilai kualitas menjadi *moist mineral matter free*. Hasil konversi kualitas batubara ditunjukkan pada Tabel 3.

Menurut klasifikasi ASTM (*American Standard for Testing and Material*) batubara pada Pit 3 Timur PT.

Bukit Asam Tbk. termasuk kedalam *rank* Sub-bituminous A.

Estimasi Sumberdaya Batubara

Berdasarkan ketentuan SNI 5015:2011, perhitungan sumberdaya batubara pada daerah penelitian terbagi menjadi sumberdaya terukur, tertunjuk dan tereka dengan tingkat kompleksitas geologi *moderate*. Maka jarak titik informasi menurut kondisi geologi *moderate* untuk estimasi sumberdaya batubara tereka $500 < x \leq 1000$ meter, tertunjuk $250 < x \leq 500$ meter dan terukur $x \leq 250$ meter.

Seam A

Berdasarkan pemodelan sumberdaya batubara, hasil dari perhitungan volume batubara terukur pada *seam A1* 3.513.067 m³, *seam A2* 3.350.468 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka *seam A1* sebesar 4.566.987 ton dan *seam A2* sebesar 4.355.608 ton. Hasil dari perhitungan volume batubara tertunjuk pada *seam A1* 6.229.869 m³, *seam A2* 8.845.949 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka *seam A1* sebesar 8.098.830 ton dan *seam A2* sebesar 11.499.733 ton. Hasil dari perhitungan volume batubara tereka pada *seam A1* 12.129.051 m³, *seam A2* 13.194.157 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka *seam A1* sebesar 12.129.051 ton dan *seam A2* sebesar 11.499.733 ton.

Seam B

Berdasarkan pemodelan sumberdaya batubara, hasil dari perhitungan volume batubara terukur pada *seam B1* 2.932.338 m³, *seam B2* 3.350.468 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka *seam B1* sebesar 3.812.039 ton dan *seam B2* sebesar 1.412.791 ton. Hasil dari perhitungan volume batubara tertunjuk pada *seam B1* 4.176.512 m³, *seam B2* 1.245.526 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka *seam B1* sebesar 5.429.465 ton dan *seam B2* sebesar 1.619.183 ton. Hasil dari perhitungan volume batubara tereka pada *seam B1*

7.310.936 m³, seam B2 2.340.521 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka seam B1 sebesar 9.504.217 ton dan seam B2 sebesar 3.042.677 ton.

Seam C

Berdasarkan pemodelan sumberdaya batubara, hasil dari perhitungan volume batubara terukur pada seam B1 2.837.581 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka seam C sebesar 3.688.855 ton. Hasil dari perhitungan volume batubara tertunjuk pada seam C 7.721.498 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka seam C sebesar 10.037.948 ton. Hasil dari perhitungan volume batubara tereka pada seam C 8.528.720 m³. Tonase sumberdaya diperoleh dari hasil perhitungan volume batubara dikalikan dengan densitas batubara (1,3 ton/m³) sehingga didapatkan nilai tonase sumberdaya tereka seam C sebesar 11.087.336 ton.

4 KESIMPULAN

Dapat disimpulkan kondisi geologi Pit 3 Timur termasuk *moderate* dengan klasifikasi kualitas batubara pada Sub-bituminous A dengan nilai kalori yang berkisar antara 11026-11169 kcal/kg. Berdasarkan estimasi sumberdaya yang dihitung, nilai sumberdaya terukur pada seam A1 sebesar 4.566.987 ton, seam A2 4.355.608 ton, seam B1 3.812.039 ton, seam B2 1.412.791 ton dan seam C 3.688.855 ton. Sumberdaya tertunjuk pada seam A1 sebesar 8.098.830 ton, seam A2 11.499.733 ton, seam B1 5.429.465 ton, seam B2 1.619.183 ton dan seam C 10.037.948 ton. Sumberdaya tereka pada seam A1

sebesar 12.129.051 ton, seam A2 13.194.157 ton, seam B1 9.504.217 ton, seam B2 3.042.677 ton dan seam C 11.087.336 ton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada PT. Bukit Asam Tbk. yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk mengambil data dan memberikan banyak ilmu serta pengalaman, terutama kepada Satuan Kerja Penambangan Swakelola 2 yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk belajar sebanyak-banyaknya.

REFERENSI

- [1] Julkipli, Siregar S.S., dan Sota I. (2015). *Interpretasi Sebaran Batubara berdasarkan Data Well Logging Blok X Pulau Laut Tengah Kabupaten Kotabaru*. Jurnal Fisika Flux Volume 12 No 1. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat.
- [2] Sukandarrumidi. (1995). *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [3] Tim Kajian Batubara Nasional. (2006). *Batubara Indonesia*. Jakarta : Pusat Litbang Teknologi Mineral dan Batubara.
- [4] Badan Standarisasi Nasional 5015 : 2011. (2011). *Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara*. Rancangan Standarisasi Nasional Indonesia.
- [5] Anshariah, A. (2016). Perhitungan Cadangan Batubara dengan Metode Circular USGS 1983 di PT. Pacific Prima Coal Site Lamin Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. Jakarta : Jurnal Geomine.
- [6] Adnyano, A.I.A. (2017). Estimasi Cadangan Batubara dengan Software Tambang pada Pit De Site Bebatu PT. Pipit Mutiara Jaya. Angkasa : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi.
- [7] Geological Survey Circular 891. (1983). *Coal Resource Classification System of the USGS*. USGS.
- [8] ASTM. (1981). *Annual Book of ASTM*. USA: Philadelphia

LAMPIRAN

Tabel 1. Parameter Kondisi Geologi Menurut SNI 5015 : 2011

Parameter	Kondisi Geologi	Sederhana	Moderat	Kompleks
	I. Aspek Sedimentasi			
1. Variasi Ketebalan		Sedikit bervariasi	Bervariasi	Sangat bervariasi
2. Kesenambungan		Ribuan meter	Ratusan meter	Puluhan meter
3. Percabangan		Hampir tidak ada	Beberapa	Banyak
II. Aspek Tektonik				
1. Sesar		Hampir tidak ada	Jarang	Rapat
2. Lipatan		Hampir tidak terlipat	Terlipat sedang	Terlipat kuat
3. Intrusi		Tidak berpengaruh	Berpengaruh	Sangat berpengaruh
4. Kemiringan		Landai	Sedang	Terjal
III. Variasi Kualitas		Sedikit bervariasi	Bervariasi	Sangat bervariasi

Tabel 2. Radius Jarak Perhitungan Sumberdaya Batubara

Kondisi Geologi	Kriteria	Sumberdaya		
		Tereka	Tertunjuk	Terukur
Sederhana	Jarak titik informasi (m)	1000 < x ≤ 1500	500 < x ≤ 1000	X ≤ 500
Moderat	Jarak titik informasi (m)	500 < x ≤ 1000	250 < x ≤ 500	X ≤ 250
Kompleks	Jarak titik informasi (m)	200 < x ≤ 400	100 < x ≤ 200	X ≤ 100

Tabel 3. Nilai *Calorific Value* Batubara Pit 3 Timur

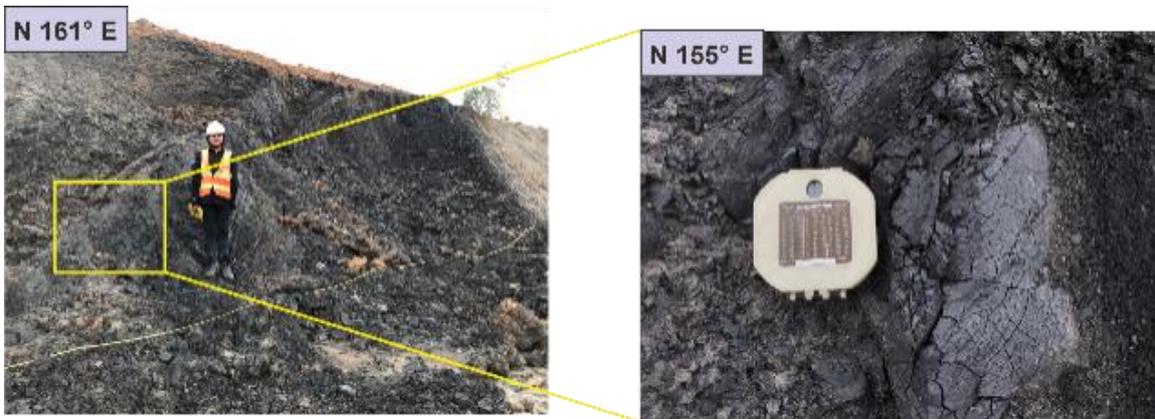
SEAM	SAMPLE CODE	CV
		% (MMMF)
A1	LOG E_COMP	11169
A2	LOG E_COMP	11043
B1	LOG E_COMP	11026
B2	LOG E_COMP	11087
C	LOG E_COMP	11153

Tabel 4. Klasifikasi *Rank* Batubara Menurut ASTM

NO	American Classification		Fixed Carbon dmmf (%)	Volatile Matter dmmf (%)	Clorific Vlue mmmf (Btu/lb)
	Class	Group			
1	Lignit	B			<6300
		A			6300-8300
2	Sub-bituminous	C			8300-9500
		B			9500-10500
		A			10500-11500
3	Bituminous	High volatile C			11500-13000
		High volatile B			13000-14000
		High volatile A	<69	>31	>14000
		Medium-volatile bituminous	69-78	22-31	
		Low-volatile bituminous	78-86	14-22	
4	Anthracitic	Semianthracitic	86-92	14 - 22	
		Anthracitic	92-98	02-Agu	
		Meta-anthracitic	>98	<2	



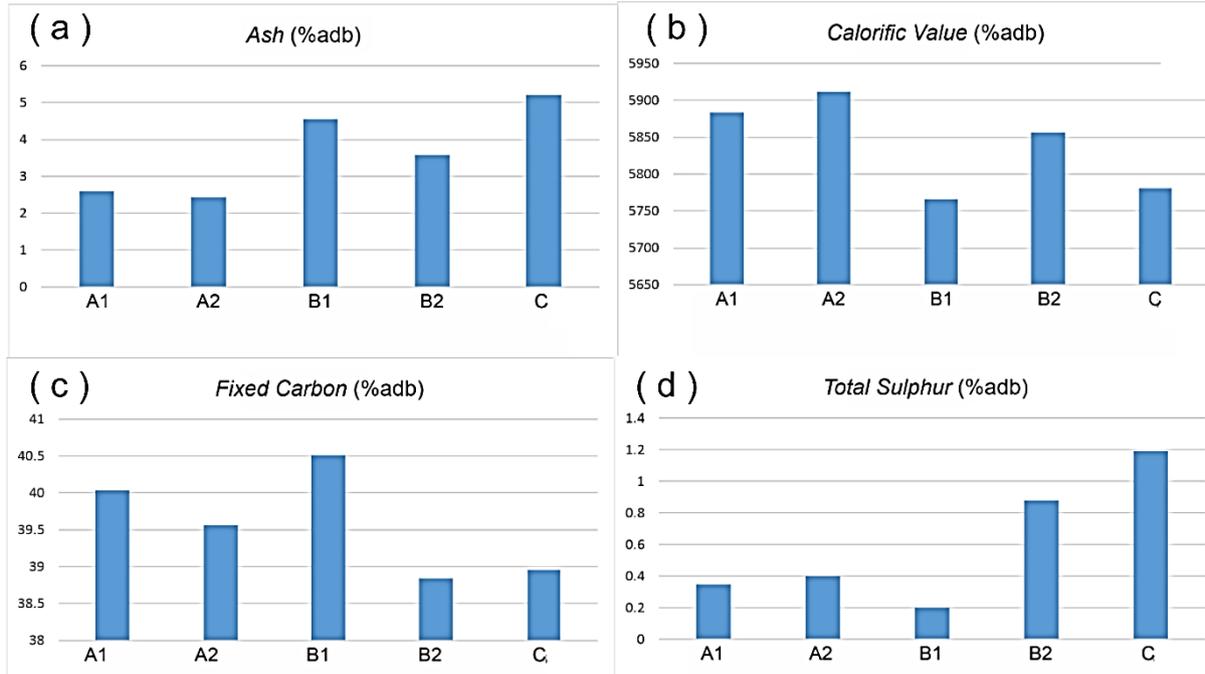
Gambar 1. Singkapan Batulempung Formasi Muaraenim



Gambar 2. Singkapan Batubara Formasi Muaraenim



Gambar 3. Singkapan Batupasir Formasi Muaraenim



Gambar 4. Histogram Kandungan Ash (a), Calorific Value (b), Fixed Carbon (c) dan Total Sulphur (d) Batubara Pit 3 Timur

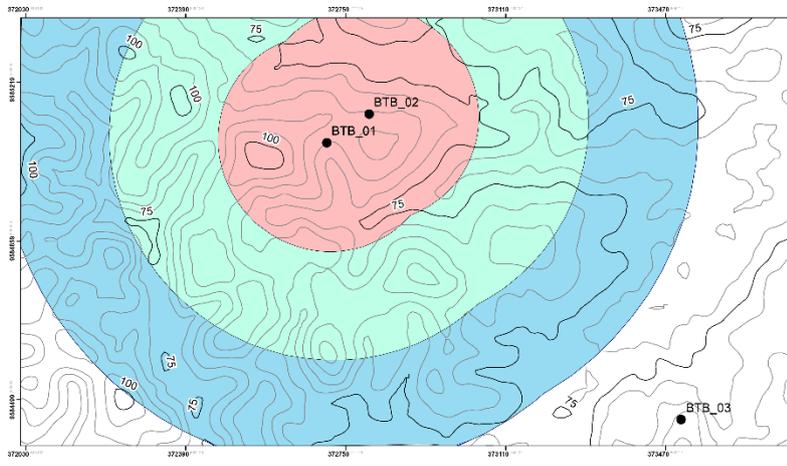


PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS SRIWIJAYA
 2023

Peta Sumberdaya Seam A
 PT. Bukit Asam, Sumatera Selatan
 1 : 5.000

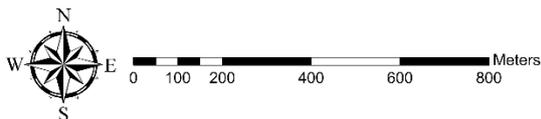
LEMBAR PETA 1012-14

Oleh :
 Puan Rahima Syaharani
 03071381924056

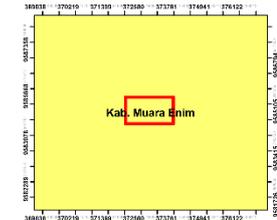


Keterangan :

- Titik Bor
- Indeks Kontur
- Sumberdaya Terukur (Measured)
- Sumberdaya Terunjuk (Inferred)
- Sumberdaya Tereka (Indicated)



Peta Indeks



Gambar 5. Peta Sumberdaya Seam A PT. Bukit Asam Sumatera Selatan

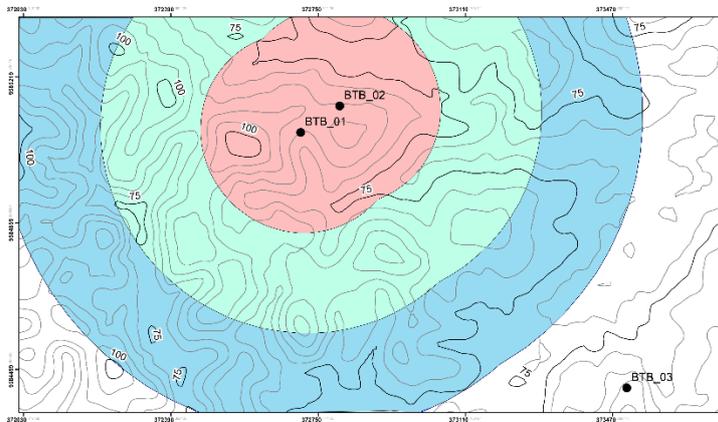


PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS SRIWIJAYA
 2023

**Peta Sumberdaya Seam B
 PT. Bukit Asam, Sumatera Selatan
 1 : 5.000**

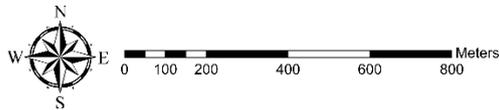
LEMBAR PETA 1012-14

Oleh :
 Puan Rahima Syaharani
 03071381924056

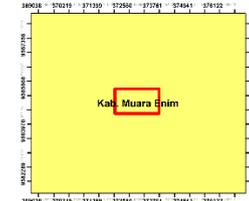


Keterangan :

- Titik Bor
- Indeks Kontur
- Sumberdaya Terukur (Measured)
- Sumberdaya Terunjuk (Inferred)
- Sumberdaya Tereka (Indicated)



Peta Indeks



Gambar 6. Peta Sumberdaya Seam B PT. Bukit Asam Sumatera Selatan

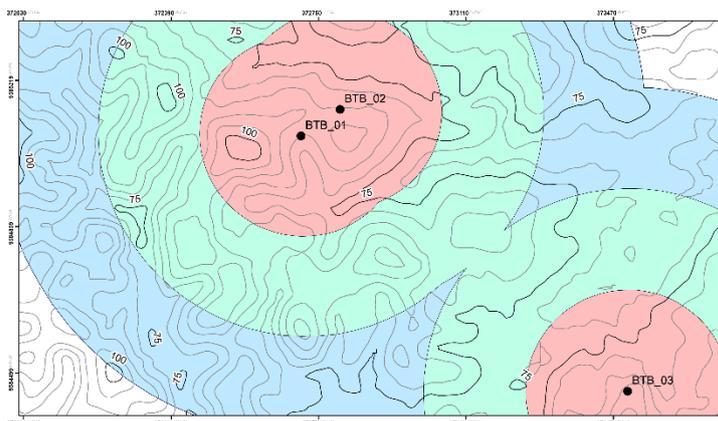


PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS SRIWIJAYA
 2023

**Peta Sumberdaya Seam C
 PT. Bukit Asam, Sumatera Selatan
 1 : 5.000**

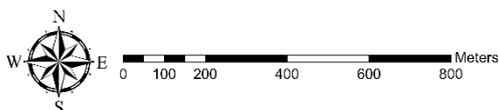
LEMBAR PETA 1012-14

Oleh :
 Puan Rahima Syaharani
 03071381924056

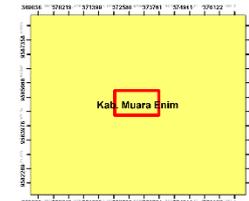


Keterangan :

- Titik Bor
- Indeks Kontur
- Sumberdaya Terukur (Measured)
- Sumberdaya Terunjuk (Inferred)
- Sumberdaya Tereka (Indicated)



Peta Indeks



Gambar 7. Peta Sumberdaya Seam C PT. Bukit Asam Sumatera Selatan