

Perhitungan sumberdaya batubara menggunakan metode circular: Studi kasus CV Akbar, Desa Keramat Mina

Calculation of coal resources using the circular method: A case study of CV Akbar, Keramat Mina Village

Ferry Fernando^{1*}, Uyu Saismana², Riswan³

¹⁻³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

JL. A. Yani KM 35,5 Banjarbaru 70714. Telp 0812-5475-6338

e-mail: *¹frfrnndo@gmail.com, ²uyu@ulm.ac.id, ³riswan@ulm.ac.id

ABSTRAK

Eksplorasi merupakan kegiatan penyelidikan suatu daerah yang diperkirakan atau yang diketahui mengandung endapan batubara sekaligus membuktikan kuantitas dan kualitas dari endapan batubara tersebut. Tahap eksplorasi berikutnya sampai pada menentukan ukuran, bentuk, letak sebaran kuantitas dan kualitas untuk kemudian dapat dilakukan kajian kemungkinan dilakukannya penambangan. Penelitian dilakukan di CV Akbar yang belum dilakukan pemboran eksplorasi. Permodelan batubara menggunakan software Minescape 5.7, dimana jumlah sumberdaya dihitung dengan metode circular. Keadaan geologi pada daerah penelitian digolongkan geologi moderat dengan kemiringan batubara (45°-52°). Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan permodelan batubara seam A1, seam A2, seam A3, seam C dan seam D dengan jumlah sumberdaya terukur adalah sebesar 4,900,952.90 Ton dan jumlah sumberdaya tertunjuk adalah sebesar 6,257,742,742.85 Ton.

Kata-kata kunci: eksplorasi, geologi, permodelan

ABSTRACT

Exploration is the activity of investigating an area that is estimated or known to contain coal deposits while proving the quantity and quality of the coal deposits. The next stage of exploration comes to determining the size, shape, location of the distribution of quantity and quality so that a study of the possibility of mining can be carried out. The research was conducted at CV Akbar which has not been carried out exploration drilling. Coal modeling uses Minescape 5.7 software, where the amount of resources is calculated by the circular method. The geological state of the study area is classified as moderate geology with a coal slope (45°-52°). The results of the research that have been carried out obtained modeling coal seam A1, seam A2, seam A3, seam C and seam D with the amount of measurable resources is as large as 4,900,952.90 tons and the number of designated resources is 6,257,742,742.85 tons

Keywords: exploration, geology, modeling

PENDAHULUAN

Eksplorasi merupakan kegiatan penyelidikan suatu daerah yang diperkirakan atau diketahui mengandung endapan batubara sekaligus membuktikan kuantitas dan kualitas dari endapan batubara tersebut. Saat ini PT APMR melakukan kegiatan eksplorasi yang terdapat pada bagian Selatan IUP CV Akbar. Dari hasil kegiatan eksplorasi yang dilakukan di CV Akbar didapatkan beberapa seam batubara yang akan dilakukan perhitungan nantinya, agar daerah atau bagian yang telah dilakukan eksplorasi dapat diketahui sumberdaya batubara yang terdapat di bagian Selatan IUP CV Akbar.

Hasil dari penaksiran potensi batubara diharapkan dapat diketahui seberapa besar sumberdaya batubara yang dimiliki. Perhitungan sumberdaya dapat dilakukan dengan berbagai metode yang didasarkan pada pertimbangan empiris maupun teoritis. Prinsip perhitungan sumberdaya adalah berdasarkan pendekatan dari kondisi yang sebenarnya yang dihasilkan dari kegiatan eksplorasi. Oleh karena itu perlu untuk dilakukan penelitian terkait kegiatan eksplorasi dan perhitungan sumberdaya batubara pada CV Akbar sehingga dapat meminimalkan ketidakpastian jumlah sumberdaya pada IUP CV Akbar dengan melakukan suatu simulasi permodelan dan perhitungan potensi batubara yang terdapat pada IUP CV Akbar, Kecamatan

Cintapuri Darussalam, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Hasil dari perhitungan sumberdaya digunakan sebagai dasar untuk membantu para perancang tambang agar dapat membuat desain *pit*, rencana penambangan yang optimal baik dari segi produksi, segi waktu dan segi efisiensi biaya.

Sebelum melakukan Penambangan CV Akbar melakukan eksplorasi di IUP Eksplorasi CV Akbar yang terletak di Desa Keramat Mina, Kecamatan Cintapuri Darussalam, Kabupaten Banjar Prov. Kalsel yang mempunyai luas 59.93 Hektar dengan 32 titik bor dan data topografi bagian Selatan IUP CV Akbar. Maka CV Akbar bisa mempertimbangkan layak atau tidak nya lahan tersebut apabila dilakukan penambangan yang akan di tentukan pada saat pembebasan oleh perusahaan dengan masyarakat setempat.

METODOLOGI

Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode aktual lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pada waktu sekarang. Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data.

Teknik Analisis Data

Setelah semua data-data diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan proses analisis data. Proses analisis data menjadi beberapa tahapan yaitu :

1. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan sesuai dengan kegunaannya untuk lebih memudahkan dalam penganalisaan, yang selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau perhitungan penyelesaian.

2. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan bantuan software *AutoCAD* 2009, *ArcGIS* v10, *MS Excel* 2010 dan *Minescape* 5.7, penyusunan laporan disertai penyajian data berupa peta, gambar, dan tabel yang dapat membantu dalam penyampaian informasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Daerah Penelitian

Morfologi daerah pada bagian Selatan konsesi memanjang kebagian tengah, merupakan pendataran dengan ketinggian 10 m hingga 20 m di atas permukaan laut (mdpl), terdiri dari batulempung, batupasir, batulanau, dengan sisipan batubara. Sungai yang ada di daerah ini mempunyai pola aliran *dendritik* yang mencerminkan ketahanan batuan terhadap erosi seragam, termasuk dalam erosi menjelang dewasa sampai dewasa.

Adapun sungai yang mengalir di sekitar daerah penelitian terdiri dari beberapa sungai. Sungai-sungai tersebut memperlihatkan pola yang tidak teratur (*dendritik*). Sungai tersebut berada di Utara dan Timurlaut, daerah penelitian. Tumbuh – tumbuhan yang umum hidup di daerah penelitian berupa pohon – pohon kayu hutan campuran, semak belukar, areal perladangan dan kebun masyarakat dengan tanaman berupa tumbuhan produksi seperti karet dan sawit dan tanaman buah – buahan milik masyarakat sekitar. Kondisi topografi lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar-1.

Singkapan Batubara

Pemetaan singkapan batubara dilakukan dengan tracking, yaitu berjalan dengan mengaktifkan GPS sambil memplotkan posisi ditemukannya singkapan batubara. Selain dengan cara tracking, cara yang lain adalah dengan metode wawancara dengan penduduk sekitar tentang keberadaan singkapan. Berdasarkan Kegiatan pemetaan, ditemukan 1 titik singkapan batubara. Lokasi ditemukannya singkapan batubara dapat dilihat pada tabel-1.

Klasifikasi Kondisi Geologi

Berdasarkan data eksplorasi yang didapat dan telah dilakukan penentuan dan persyaratan dalam perhitungan sumberdaya batubara, bahwa daerah penelitian termasuk dalam kondisi geologi moderat, batubara dalam kelompok ini diendapkan dalam kondisi sedimentasi yang lebih bervariasi dan sampai tingkat tertentu telah mengalami perubahan pasca pengendapan dan tektonik. Sesar dan lipatan tidak banyak, begitu pula pergeseran dan perlipatan yang diakibatkannya relatif sedang. Kelompok ini dicirikan pula oleh kemiringan lapisan dan variasi ketebalan lateral yang sedang serta berkembangnya percabangan lapisan batu bara, namun sebarannya masih dapat diikuti sampai ratusan meter. Kualitas batu bara secara langsung berkaitan dengan tingkat perubahan yang

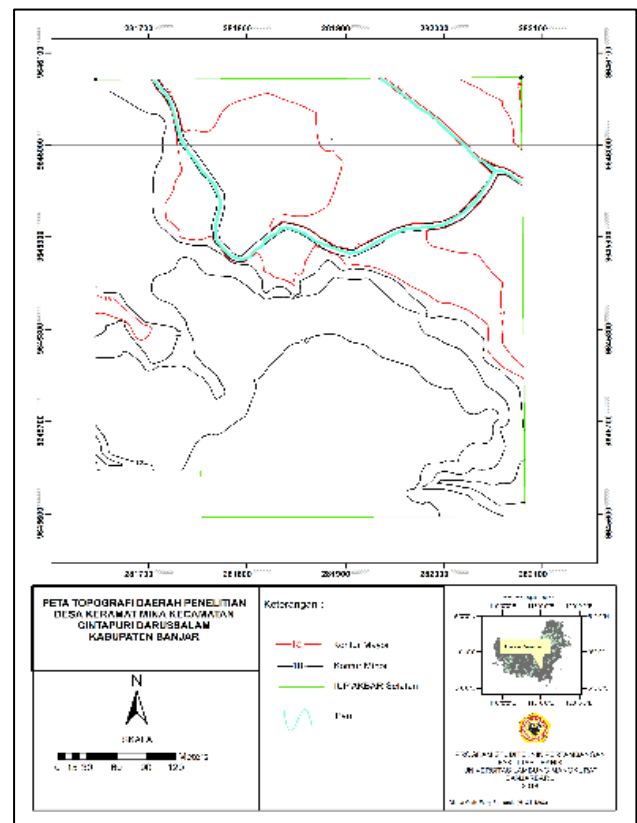
terjadi baik pada saat proses sedimentasi berlangsung maupun pada pasca pengendapan. Sebagaimana yang dijelaskan berdasarkan SNI 5015:2011 Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara. Dimana dikatakan bahwa jarak titik informasi kondisi geologi moderat untuk sumberdaya terukur $X \leq 250$, sumberdaya tertunjuk $250 < X \leq 500$ dan untuk sumberdaya tereka $500 < X \leq 1000$. Untuk sumberdaya hipotetik sendiri jarak informasinya tidak dibatasi.

Pemboran Batubara

Data pemboran batubara merupakan data sekunder yang didapat dari perusahaan. Data – data pemboran tersebut digunakan sebagai data untuk memodelkan batubara yang ada di lokasi penelitian. Hasil dari kegiatan pemboran adalah nama titik bor, dilengkapi penjelasan posisi titik bor (easting, northing, elevasi), jumlah seam batubara, dan keterangan elevasi roof dan floor masing masing seam batubara dari permukaan.

Kegiatan pemboran dilakukan dengan metode Open Hole dan Coring, menggunakan mesin Jacro 175. Titik bor dimulai dari AIH-01 dan titik bor AKH_01, dengan kedalaman minimal titik bor 20 m dan kedalaman maksimal titik bor 75 m. Jarak antar titik bor bervariasi dari 50 meter hingga 150 meter.

Hasil kegiatan pemboran pada wilayah IUP Eksplorasi CV Akbar, tim eksplorasi menemukan lapisan batubara dengan tebal lapisan bervariasi dari 2 m -12 m.



Gambar-1. Peta Daerah Penelitian

Tabel-1 Hasil Pemetaan Batubara Pada Daerah Penelitian

Lokasi Pengamatan	Koordinat (m)			Kedudukan		Tebal (m)
	Easting	Northing	Elevasi	Strike (N...°E)	Dip (°)	
Di luar lokasi IUP	282275	9645937	11,18	52	46	1,5

Peta Cropline

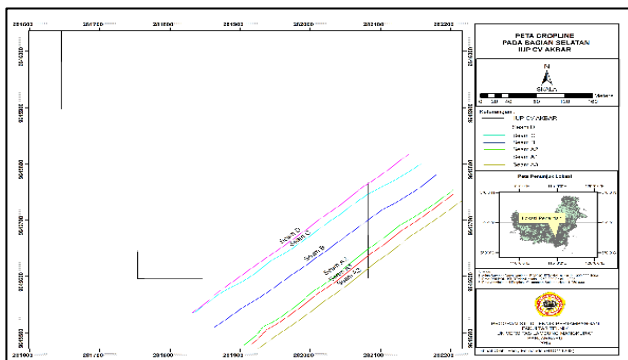
Melalui peta *cropline* dapat diketahui arah penyebaran endapan batubara, juga berfungsi sebagai salah satu pembatas dalam membuat kontur struktur batubara dan perhitungan sumberdaya batubara. Adapun sebaran *cropline seam* A, B, C dan D dapat dilihat pada gambar-2.

Sebaran Kontur Struktur Batubara

Pengolahan kontur struktur batubara menggunakan *software Minescape 5.7*, data yang digunakan untuk membuat kontur struktur lapisan batubara

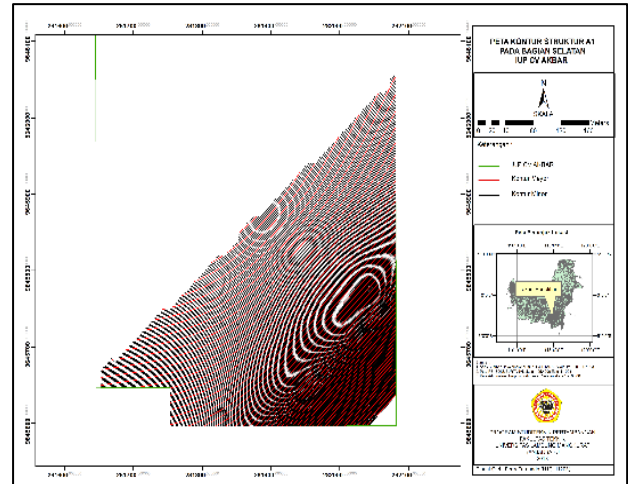
Tabel-2 Ketebalan Sebenarnya lapisan Batubara

	Titik Bor	Koordinat Titik Bor			Jenis Seam	Lapisan Batubara		
		Easting (X) m	Northing (Y) m	Elevasi (Z) mdpl		Tebal Semu (m)	Dip (°)	Tebal Sebenarnya (m)
1	AIH-02	282104.0	9645686.0	15.53	A2 A1 A3	3 12 5	48 48 51	2.0 8.0 3.1
2	AIH-04	282110.5	9645694.6	15.53	A2 A1 A3	3 12 4.6	48 48 51	2.0 8.0 2.9
3	AIH-05	282119.0	9645703.0	15.69	A2 A1 A3	4 13 4	48 48 51	2.7 8.7 2.5
4	AIH-06	282115.0	9645705.0	15.53	A2 A1	4 12.5	48 48	2.7 8.4
5	AIH-08	282076.7	9645669.3	16.04	A2 A1 A3	3.5 11 5	48 48 51	2.3 7.4 3.1
6	AIH-09	282092.4	9645664.1	15.55	A1 A3	12 5	48 51	8.0 3.1
7	AIH-10	282026.1	9645603.2	16.12	A1 A3	11.5 4	48 51	7.7 2.5
8	AIH-11	281975.5	9645681.4	18.30	C	8	53	4.8
9	AIH-13	281964.9	9645689.5	18.23	C	8.7	53	5.2
10	AIH-14	282030.3	9645747.3	17.37	D C	9 6.23	48 53	6.0 3.7
11	AIH-16	282134.1	9645823.1	15.27	C	9.7	53	5.8
12	AIH-17	282233.5	9645826.1	15.55	A1	12	48	8.0
13	AIH-18	282232.6	9645902.7	15.07	C	10	53	6.0
14	AIH-19	282190.4	9645755.4	15.79	A1 A3	13 5	48 51	8.7 3.1
15	AKH_04	281937.8	9645580.7	18.34	A2 A1	2 9.5	48 48	1.3 6.4
16	AKH_05	281951.5	9645563.2	18.64	A2 A1	3 10	48 48	2.0 6.7
17	AKH_07	281922.6	9645610.7	18.447	B	3	46	2.1
18	AKH_06	281846.1	9645546.6	18.64	B	3.1	46	2.2
19	AKH_08	281908.1	9645636.5	18.38	C B	9.4 3	53 46	5.7 2.1
20	AKH_09	281925.9	9645601.5	18.31	B	3.6	46	2.5
	AKH_10	282013.4	9645708.9	18.22	C	9.5	53	5.7
21	AKH_11	282032.0	9645666.5	17.41	B A2	3 3	46 48	2.1 2.0
22	AKH_12	281929.6	9645594.2	18.39	B D	3.3 8	46 46	2.3 5.6
23	AKH_13	282011.8	9645738.9	17.89	C	8.4	53	5.1
24	AKH_15	282041.1	9645654.7	17.12	A2 A1	3 11.5	48 48	2.0 7.7
25	AKH_16	281933.7	9645652.7	18.36	C	9.5	46	6.6
26	AKH_17	281890.0	9645660.0	18.30	D	6	46	4.2
27	AKH_18	282054.7	9645638.0	16.23	A2 B	3.6 4	48 46	2.4 2.8
28	AKH_27	282036.6	9645741.1	17.20	D C	10 9.7	46 53	6.9 5.8
					D	8.4	46	5.8
29	AKH_28	282014.1	9645734.1	17.92	C B	9 3	53 46	5.4 2.1
30	AKH_35	282023.8	9645677.9	18.09	B	2.5	46	1.7
31	AIH-12	281986.3	9645666.3	18.18	B	3	46	2.1
32	AIH-15	282055.4	9645704.4	17.38	B	3.3	46	2.3

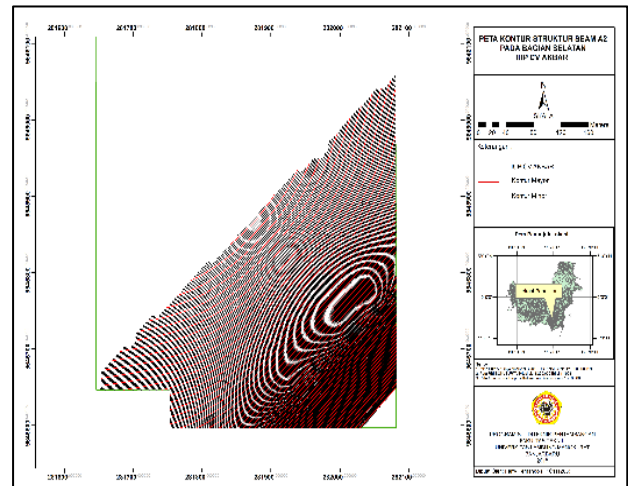


Gambar-2. Peta Cropline

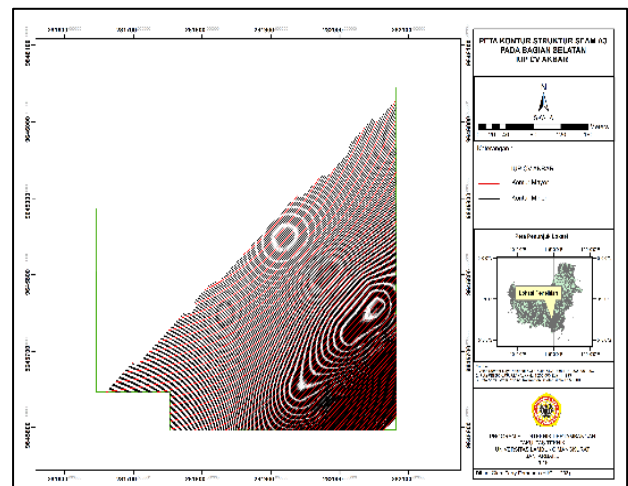
ialah nilai kedalaman titik informasi atau titik bor yang bersentuhan langsung atau tergerus dengan lapisan atas batubara (skema batubara serta data topografi). Lapisan batubara tersebut memiliki posisi, kemiringan dan nilai ketebalan masing – masing. Dalam pembuatan kontur struktur batubara pada daerah penelitian ini, bertujuan untuk mengetahui sebaran dari batubara yang dikorelasikan dengan permodelan batubara, untuk penyebarannya sendiri dibatasi dengan *cropline* dan jarak titik informasi berdasarkan SNI 5015:2011.



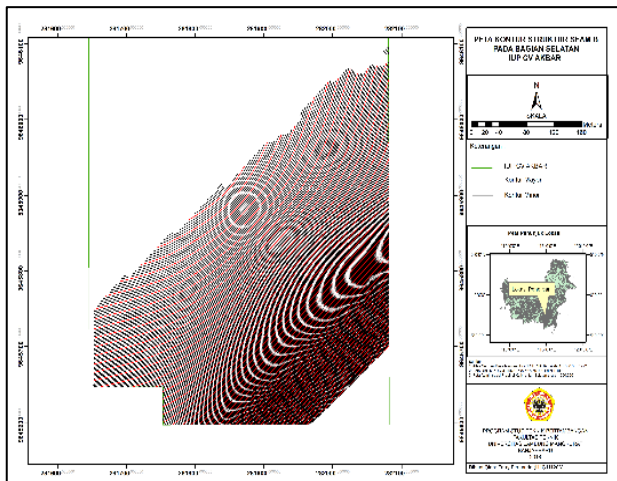
Gambar-3. Peta Kontur Struktur Seam A1



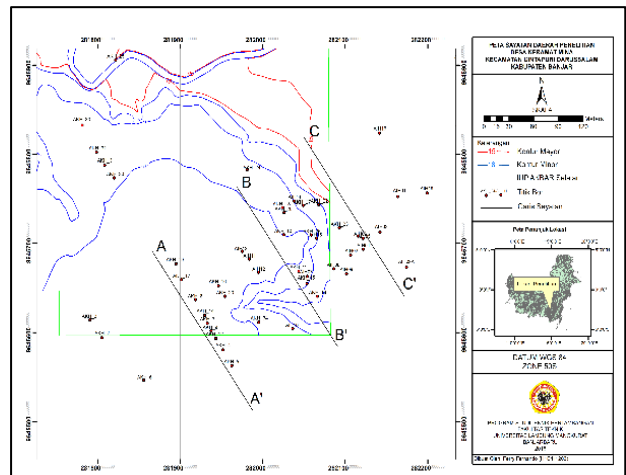
Gambar-4. Peta Kontur Struktur Seam A2



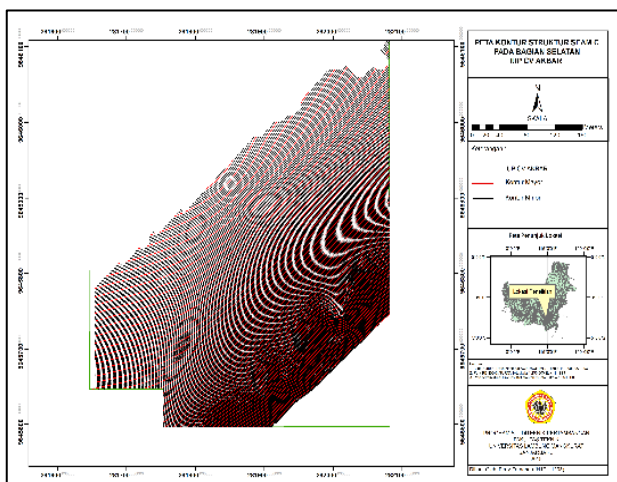
Gambar-5. Peta Kontur Struktur Seam A3



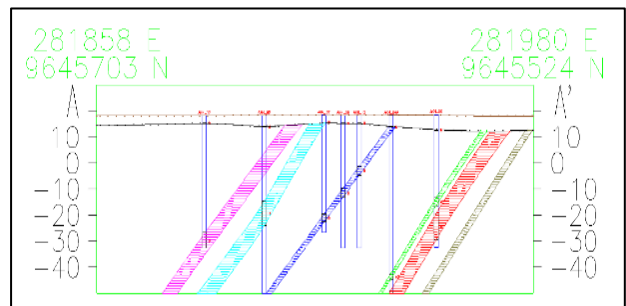
Gambar-6. Peta Kontur Struktur Seam B



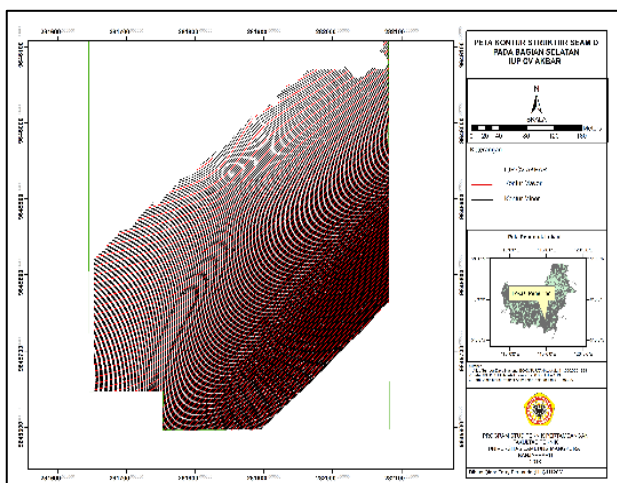
Gambar-9. Peta Sayatan



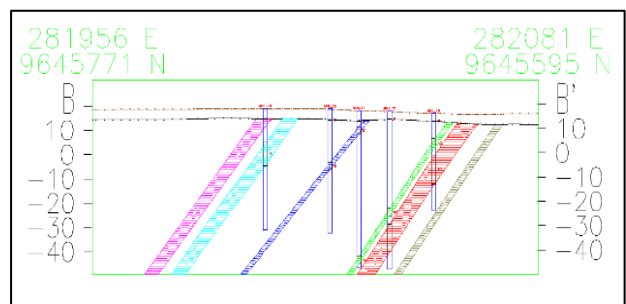
Gambar-7. Peta Kontur Struktur Seam C



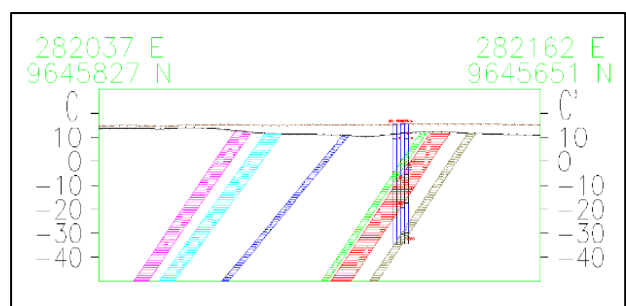
Gambar-10. penampang Vertikal A-A'



Gambar-8. Peta Struktur Seam D



Gambar-11. Penampang Vertikal B-B'



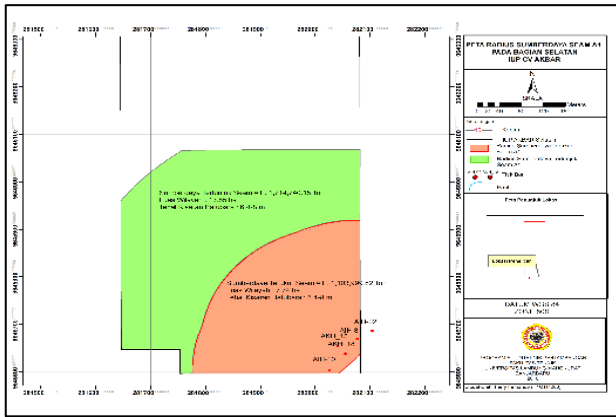
Gambar-12. Penampang Vertikal C-C'

Perhitungan Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode *Circular*

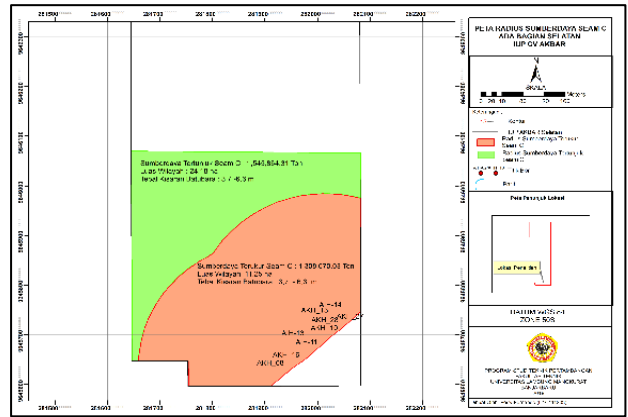
Perhitungan sumberdaya batubara yang dilakukan tidak mencakup keseluruhan dari IUP eksplorasi, melainkan dibatasi pada daerah yang sudah ditetapkan oleh rencana eksplorasi awal perusahaan yaitu IUP CV Akbar pada bagian Selatan. Dengan bantuan perangkat lunak *Minescape 5.7* analisa data pada perhitungan sumberdaya metode *circular* menggunakan jarak titik informasi dengan

ketentuan SNI 5015-2011, dan ketebalan sebenarnya pada lapisan batubara tersebut. Dimana pada perhitungan sumberdaya metode *circular*, daerah perhitungan dipengaruhi oleh jarak antar titik informasi. Gambar-13 sampai dengan gambar-18 merupakan peta radius sumberdaya beserta hasil perhitungannya.

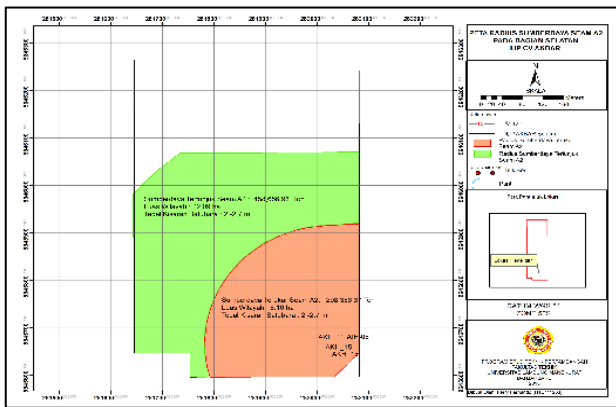
Kondisi geologi yang digunakan dalam penentuan jarak titik informasi adalah kondisi geologi moderat, sesuai dengan permodelan lapisan batubara yang telah dibuat.



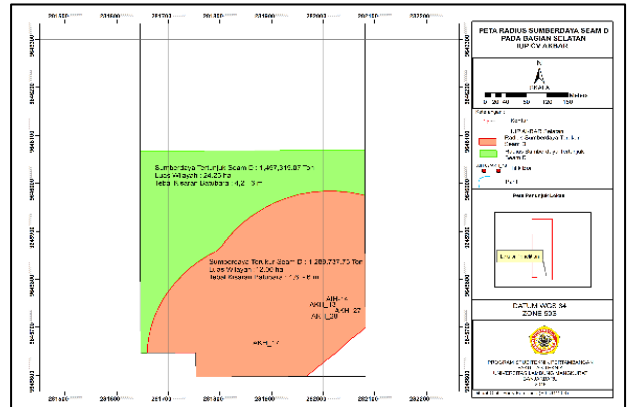
Gambar-13. Peta Radius Sumberdaya Seam A1



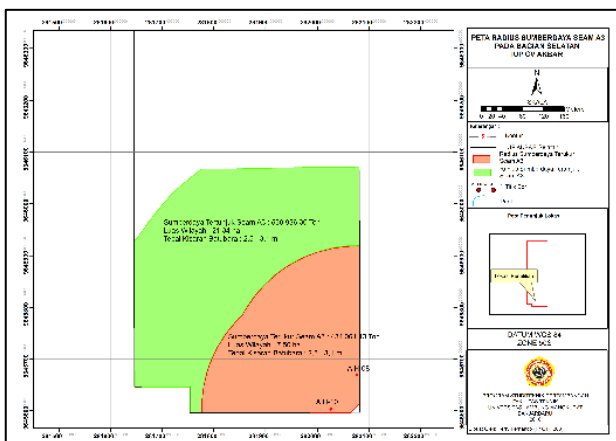
Gambar-17. Peta Radius Sumberdaya Seam C



Gambar-14. Peta Radius Sumberdaya Seam A2



Gambar-18. Peta Radius Sumberdaya Seam D



Gambar-15. Peta Radius Sumberdaya Seam A3

Tabel-4. Jumlah Sumberdaya Terukur

Sumberdaya	Jarak (m)	Cropline Seam	Coal (Ton)
Terukur	250	A1	1,103,999.62
Terukur	250	A2	298,358.37
Terukur	250	A3	434,061.43
Terukur	250	B	466,125.70
Terukur	250	C	1,308,670.03
Terukur	250	D	1,289,737.75

Tabel-5. Jumlah Sumberdaya Tertunjuk

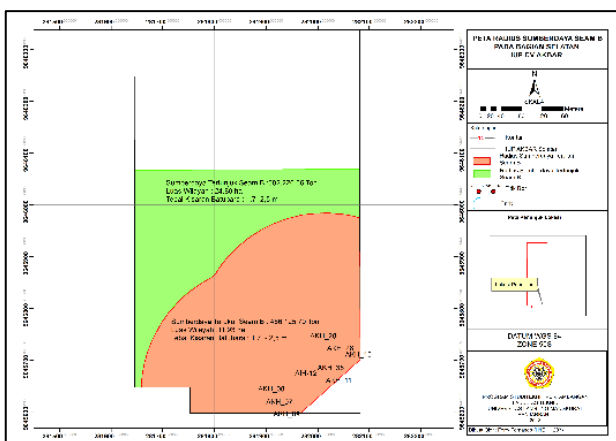
Sumberdaya	Jarak (m)	Cropline Seam	Coal (Ton)
Tertunjuk	500	A1	1,714,740.15
Tertunjuk	500	A2	458,656.96
Tertunjuk	500	A3	538,936.30
Tertunjuk	500	B	502,226.06
Tertunjuk	500	C	1,545,864.31
Tertunjuk	500	D	1,497,319.07

Tabel-6. Hasil Perhitungan Sumberdaya Terukur

Seam	Sumberdaya Terukur (Ton)
A1	1,103,999.62
A2	298,358.37
A3	434,061.43
B	466,125.70
C	1,308,670.03
D	1,289,737.75
Total	4,900,952.90

Tabel-7. Hasil Perhitungan Sumberdaya Tertunjuk

Seam	Sumberdaya Tertunjuk (Ton)
A1	1,714,740.15
A2	458,656.96
A3	538,936.30
B	502,226.06
C	1,545,864.31
D	1,497,319.07
Total	6,257,742.85



Gambar-16. Peta Radius Sumberdaya Seam B

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan terdahulu maka dapat disimpulkan dari penelitian “*Perhitungan Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Circular Di Bagian Selatan Wilayah IUP CV Akbar Desa Keramat Mina Kabupaten Kecamatan Simpang Empat Banjar Propinsi Kalimantan Selatan*” sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil permodelan lapisan batubara, arah penyebaran umum lapisan batubara berarah dari Barat Daya – Timur Laut dengan *strike* N 46° E – N 53° E dan kemiringan lapisan $\pm 45^0$ - 52^0 mengarah ke Barat Laut, kondisi geologi daerah penelitian adalah kondisi geologi moderat
2. Dari hasil pemboran kegiatan eskplorasi pendahuluan ditemukan 6 seam batubara pada bagian Selatan lokasi penelitian CV Akbar dengan ketebalan kisaran masing-masing seam A1 (5,0 m – 13,0 m), seam A2 (2,0 m – 4,0 m), seam A3 (4,0 m – 5,0 m) , seam B (2,5 m – 4 m), seam C (6,2-10,0) dan seam D (6,0-10,0) dengan total kedalaman lubang bor yang bervariasi dari 25 m - 87 m. Perhitungan sumberdaya dilakukan untuk semua *seam* yang didapat, metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan sumberdaya pada IUP CV Akbar pada bagian Selatan ialah metode *circular* dengan jarak titik informasi terukur berdasarkan SNI-1999 dengan hasil perhitungan total sumberdaya dari keenam *seam* tersebut pada bagian Selatan lokasi penelitian CV Akbar yang luasnya 16,72 hektar adalah sebesar 4,900,952.90 Ton (Terukur) dan 6,257,742.85 Ton (Tertunjuk) .Total sumberdaya di bagian Selatan IUP CV Akbar adalah sebesar 11,158,695.75 Ton.

Setelah melakukan penelitian, dapat diberikan beberapa saran bagi perusahaan, antara lain :

1. Perlu dilakukan kegiatan topografi di bagian Utara IUP.
2. Perlu dilakukan pemboran inti dan *logging geofisika* agar memastikan kedalaman lapisan batubara dan dapat dilakukan pengambilan *sampling* batubara untuk diketahui kualitasnya.
3. Kajian geoteknik untuk melengkapi kajian teknis dalam mendukung persiapan penambangan (perencanaan tambang).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Amijaya, *Peta Geologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2011, hal 2-3.
- [2] *Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara*, Standar Nasional Indonesia 5014, 1997.
- [3] A. M. Muchsin, “Eksplorasi Sumber Daya Bahan Galian,” dalam *Diklat Perencanaan Tambang Terbuka*, Sept, 2004.
- [4] Nurhakim, *Teknik Eksplorasi*. Banjarbaru: Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, 2006, hal 5.
- [5] D. D. Putra, “Estimasi Sumberdaya Pasir Batu Dengan Metode Cross Section Dan Metode Contour Pada Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah,” Skripsi, Jurusan Teknik Pertambangan, UPN, Yogyakarta. 2016.
- [6] A. Rauf, *Perhitungan Cadangan Endapan Mineral*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN, 1998, hal. 52, 54.
- [7] J. Seimahura, “Perhitungan Cadangan,” dalam *Modul Pendidikan dan Pelatihan Pengambilan Conto dan Perhitungan Cadangan dengan Metode-metode Konvensional*, Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Mineral, Institut Teknologi Bandung, 1998, hal. 6, 8-9, 11.
- [8] Sukandarrumidi, *Batubara dan Gambut*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2008, hal. 22-24.
- [9] D. M. Tambunan, “Cadangan batubara, Program Minescape 4.115C, Tanjung Alam, Kalimantan Selatan,” Tugas Akhir, ITB, Bandung, 2009, hal. III-10.
- [10] G.H. Wood, *et al.*, “Coal Resource Classification System of the U.S. Geological Survey,” Geological Survey Circular, United States, 1983.