

**ESTIMASI SUMBERDAYA BATUBARA DI PT. INDO
SEJAHTERA MANUNGGAL MENGACU
PADA SNI 5015 : 2011
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR**

Oleh :

Ibnu Hasyim,¹ Rinto²

ABSTRAK

Tujuan untuk mengetahui ketebalan batubara, arah penyebaran, model geologi endapan batubara, dan estimasi sumberdaya batubara dilokasi penelitian.

Metode penelitian dilakukan dengan tahapan studi literatur, observasi lapangan, permasalahan, pengambilan data yang berupa data primer dan data skunder, akusisi data, pengolahan data dan pembuatan draf hasil penelitian.

Hasil dari korelasi singkapan dan titik bor maka didapatkan *1 seam* lapisan batubara. *Seam A* dengan tebal 2,50 meter, dengan arah penyebaran batubara yaitu Barat Daya-Timur Laut serta dengan kemiringan Barat Laut. Hasil pemodelan lapisan batubara dengan kondisi geologi moderat, bentuk lapisan batubara dilokasi penelitian mengalami perubahan kemiringan tetapi menerus hingga ratusan meter. Berdasarkan hasil pemodelan dan perhitungan dengan menggunakan perangkat lunak *minescape*, (jarak titik informasi mengacu pada SNI 5015: 2011). Estimasi sumberdaya batubara tereka dilokasi penelitian sebesar **1.7** jt Ton, sumberdaya terunjuk sebesar 992 ribu Ton, dan sumberdaya terukur sebesar 505 ribu Ton.

Kata Kunci : *Singkapan, Log Bor, Logging Seam batubara, estimasi sumberdaya batubara*

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Investasi di bidang pertambangan memerlukan jumlah dana yang sangat besar. Agar investasi yang akan dikeluarkan tersebut menguntungkan, maka komoditas endapan bahan galian yang keterdapatannya masih insitu tersebut harus mempunyai kualitas maupun kuantitas yang cukup untuk dapat mempengaruhi keputusan investasi. Sistem penambangan dan pengolahan yang digunakan untuk mengekstrak komoditas insitu tersebut harus dapat beroperasi dengan baik untuk memperoleh keuntungan. Selain itu, semua teknologi dan pembiayaan yang direncanakan dengan matang juga dipertimbangkan terhadap aset mineral yang

dimiliki. Hal ini menyebabkan perhitungan sumberdaya dan cadangan mineral harus dilakukan dengan derajat kepercayaan yang dapat diterima dan dipertanggung jawabkan.

Perhitungan sumberdaya dan cadangan merupakan proses kuantifikasi formal suatu endapan bahan galian (bijih dan batubara). Perhitungan dapat dilakukan dengan berbagai metode yang didasarkan pada pertimbangan empiris maupun teoritis. Volume, tonase, kadar, dan kuantitas mineral merupakan variabel yang umum di perhitungkan. Perhitungan variabel tersebut harus optimal dalam arti tidak bias dan tingkat kesalahan yang tidak melebihi kriteria yang dapat dipertanggung jawabkan. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka metode perhitungan sumberdaya dan cadangan telah sangat berkembang secara komputerisasi dengan menggunakan *software* yang sudah ada sekarang ini tanpa mengubah filosofi perhitungannya.

Prinsip perhitungan sumberdaya dan cadangan adalah berdasarkan hasil suatu kisaran. Model yang dibuat adalah hasil pendekatan dari kondisi yang sebenarnya yang dihasilkan dari kegiatan eksplorasi. Oleh karena itu skripsi ini di harapkan dapat meminimalkan ketidak pastian yang terdapat pada suatu simulasi pemodelan dalam perhitungan sumberdaya dan cadangan batubara pada daerah penelitian.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui variasi ketebalan dari batubara
2. Mengetahui arah penyebaran batubara
3. Mengetahui model geologi endapan batubara.
4. Mengetahui estimasi sumberdaya batubara

1.3. Metodologi Penelitian

1. Tahap Kajian Literatur

Tahap kajian literatur merupakan kegiatan awal sebelum dilakukannya penelitian. Pada tahap ini dilakukan kajian-kajian pustaka atau literatur sebagai pendukung kegiatan penelitian yang bersifat teoritis.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan, yaitu dengan cara peninjauan dan pengamatan langsung ke lapangan terhadap objek kajian yang sedang berlangsung yang berkaitan dengan estimasi sumberdaya batubara.

3. Pengambilan Data

- a) Data Primer

Pengambilan data secara langsung di lapangan. Adapun data-datanya seperti:

- Data koordinat dan kedudukan singkapan batubara, ketebalan batubara.
- Dokumentasi lapangan, seperti photo singkapan batuan dan batubara.
- Data pemboran batubara.
- Logging
- Tespit
- Original topografi

b) Data Sekunder

Merupakan data yang dapat memberikan informasi mengenai status lahan dilokasi penelitian, contohnya seperti status batas lahan kehutanan, lahan perkebunan, lahan permukiman dan lahan areal pipa perusahaan minyak dan gas bumi.

- Data batas Ijin Usaha Pertambangan .
- peta geologi regional.
- Data status lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.6. Data Topografi, Singkapan Dan Pengeboran

Untuk menghitung suatu cadangan batubara di perlukan 3 data utama diantaranya topografi, singkapan dan pengeboran. Data-data tersebut sebagai komponen dari perhitungan untuk mengetahui elevasi, strike dan dip batubara, tebal tanah penutup, data geologi dan lain-lain.

1.7. Kedudukan Perlapisan Batuan

Lapisan atas dan bawah dari batubara dapat dilihat dengan memperlihatkan jenis batuan seperti pada daerah penelitian lapisan atas pada batubara terdapat batu pasir dan lempung, sedangkan lapisan bagian bawah pada batubara terdapat batu lempung, batu pasir dan lempung, dengan kedudukan *strike/dip* relatif terjal serta perlapisan batuan yang tidak teratur. Dalam penentuan *seam* apabila tidak terdapat kesamaan dan perbedaan yang mencolok, maka dapat disimpulkan bahwa *seam* tersebut terbagi atau berbeda, hal ini dapat teramati dengan memperhatikan *top* dan *bottom* dari *seam* batubara tersebut.

Tabel Koordinat Singkapan Batubara di Blok Penelitian

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

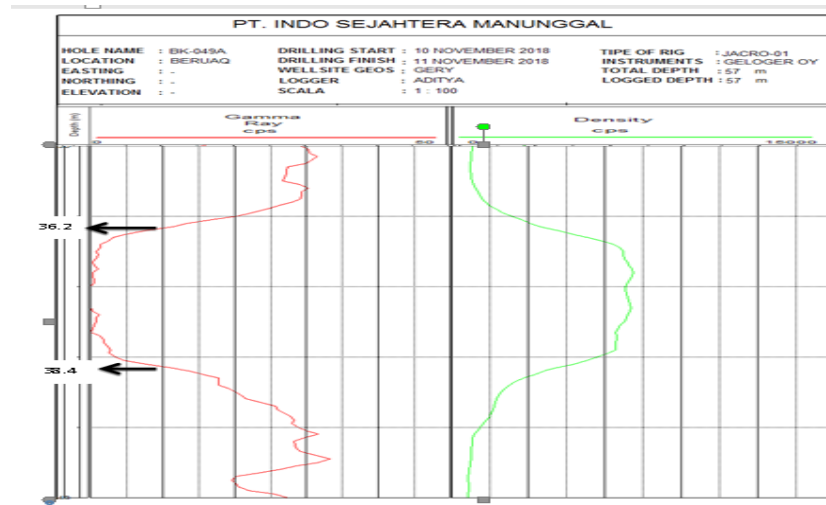
No	kode	Kedudukan				Keterangan
		North	East	Strike/Dip	Tebal	Litologi
1	OC 01	9926161	492484.6	N 275° E / 30°	1.20	Soil, Lanau, Lempung, Batubara, Lempung

Tabel Data bor dilokasi penelitian

No.	Coordinate			Code Drill Hole	Coal Depth			Total Depth (m)
	Easting (x)	Northing (Y)	Elevation (Z)		Top (m)	Bottom (m)	Thickness	
1	492464,5	9926185	23,835	BK-047C	17,7	20,6	2.9	33.55
2	492441,2	9926167	22,9	BK-049A	36,2	38,4	2.2	57.55
3	492618,3	9925663	32,362	BK-079	1,7	4,6	2.9	24.53
4	492591,1	9925645	42,536	BK-080	32,35	34,65	2.3	50.85
5	492550,6	9925747	39,093	BR-033	34,4	36,6	2.42	60.5
6	492589,5	9925760	28,036	BR-032	3,86	6,23	2.33	21.3
7	492574,5	9925829	36,732	BR-034	4,65	7,24	2.5	25.05
8	492573,1	9925828	36,781	CR-034	4,65	7,24	2.5	19.62
9	492506,7	9925950	39,572	BR-138	48,1	50,5	2.4	56.5
10	492531,2	9925960	39,556	BR-137	1,53	4,16	2.63	40.5
11	492484,7	9926053	39,879	BR-135	34,72	37,08	2.39	72
12	492509,3	9926057	38,633	BR-139	14,76	17,02	2.26	43.5
13	492464,3	9926147	25,43	BR-131	39,02	41,44	2.42	57
14	492484,6	9926161	27,001	BR-132	6,8	9,14	2.34	27
15	492468,4	9926188	21,027	BR-060	30,3	32,56	2.26	45
16	492405,1	9926147	31,249	BR-050	40,12	42,4	2.28	62.4
17	492449,4	9926035	37,953	BR-134	51,46	53,74	2.28	70
18	492473,1	9925924	35,028	BR-136	61,6	63,86	2.26	66
19	492543,5	9925812	42,544	BR-035	28,76	31,02	2.26	64
20	492519,1	9925723	40,521	BR-031	52,96	55,3	2.34	67.5
21	492553,2	9925621	41,073	BR-081	53,25	55,54	2.29	71.85

1.8. Hasil Logging

Dalam penentuan ketebalan batubara menggunakan *Metoda Sinar Gama* menggunakan gabungan antara LSD (*Long Spaced Density*), SSD (*Short Spaced Density*), dan GR (*gamma ray*) untuk melakukan identifikasi lapisan batubara, *top* dan *bottom*. Dengan cara 1/3 panjang garis menuju lapisan yang berdensitas rendah dari kurva logging . Terlihat pada top dan bottom batubar yaitu 36.2 top bottom 38.4



PEMBAHASAN

1.9. Pembahasan

Penentuan seam dilakukan dengan cara korelasi fisis, yaitu dengan cara mengumpulkan data-data lapangan terlebih dahulu seperti data singkapan batubara dan data hasil pemboran, kemudian data-data tersebut dianalisa. Data yang dianalisa terdiri dari kedudukan batuan, kemiripan lithologi (deskripsi batuan), ketebalan batubara, posisi batuan (kedalaman), jenis batuan roof dan floor. Setelah menganalisa data-data tersebut kemudian dilakukan penentuan seam sesuai hasil analisa yang dilakukan.

Berdasarkan hasil korelasi yang dilakukan didapatkan 1 seam batubara dengan ketebalan bervariasi. Berdasarkan data singkapan dan data bor, hasil penentuan seam tersebut kemudian diinput kedalam database menggunakan Microsoft excel. Database tersebut terdiri dari data lithologi dan survey.

	A	B	C	D	E
1	BK-047C	492464.5	9926185	23.835	33.55
2	BK-049A	492441.2	9926167	22.9	57.55
3	BK-079	492618.3	9925663	32.362	24.53
4	BK-080	492591.1	9925645	42.536	58.85
5	BK-093C	492760.7	9925430	45.009	23.7
6	BK-120C	492714.5	9925399	44.835	45.05
7	BR-020	492651.5	9925527	54.492	52.48
8	BR-021	492694.1	9925539	44.992	25.72
9	BR-033	492550.6	9925747	39.093	64.5
10	BR-032	492589.5	9925760	28.036	21.3
11	BR-034	492574.5	9925829	36.732	25.05
12	CR-034	492573.1	9925828	36.781	19.62
13	BR-138	492506.7	9925950	39.572	66
14	BR-137	492531.2	9925960	39.556	40.5
15	BR-135	492484.7	9926053	39.879	72
16	BR-139	492509.3	9926057	38.633	43.5
17	BR-131	492464.3	9926147	25.43	57
18	BR-132	492484.6	9926161	27.001	27
19	BR-060	492468.4	9926188	21.027	45

	A	B	C	D	E
1	BK-039C	W		3	3
2	BK-039C	A	CO	37.9	49.8
3	BK-047C	W		3	3
4	BK-047C	A	CO	17.7	30.6
5	BK-049A	W		3	3
6	BK-049A	A	CO	42.6	51.6
7	BK-079	W		3	3
8	BK-079	A	CO	1.7	10.6
9	BK-080	W		3	3
10	BK-080	A	CO	32.35	40.65
11	BK-093C	W		3	3
12	BK-093C	A	CO	10.7	16.2
13	BK-093C			16.2	16.4
14	BK-093C	A	CO	16.4	16.9
15	BK-120C	W		3	3
16	BK-120C	A	CO	30.2	38.1
17	BR-020	W		3	3
18	BR-020	A	CO	41	49.8
19	BR-021	W		3	3
20	BR-021	A	CO	13.24	21.4
21	BR-030	W		3	3
22	BR-033	A	CO	52.96	63

Gambar Database Lithologi dan Survey

1.10. Estimasi Sumberdaya Batubara menggunakan minescape 4.118

Tahap perhitungan sumberdaya batubara dengan metode poligon menggunakan Minescape 4.118 adalah sebagai berikut;

Pembuatan model topografi

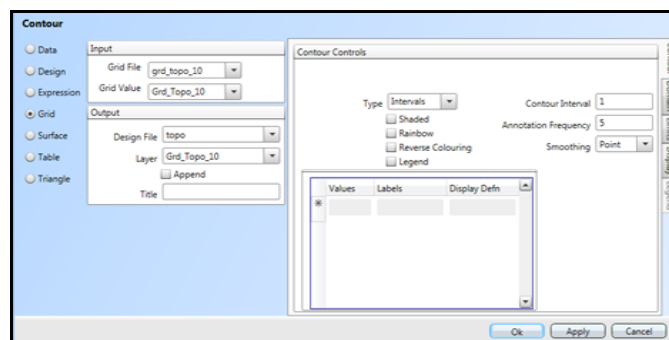
Model topografi disini digunakan sebagai batas pemodelan lapisan batubara, sehingga lapisan batubara yang akan dimodel tidak melewati batas topografi atau hanya mencapai cropline saja. Selain itu pemodelan topografi juga nantinya akan digunakan untuk perhitungan volume overburden. Langkah untuk membuat model topografi/peta topografi adalah sebagai berikut;

a. Import data topografi

Data topografi yang akan diimport adalah berupa data Easting, Northing dan Elevation (XYZ)

b. Generate kontur

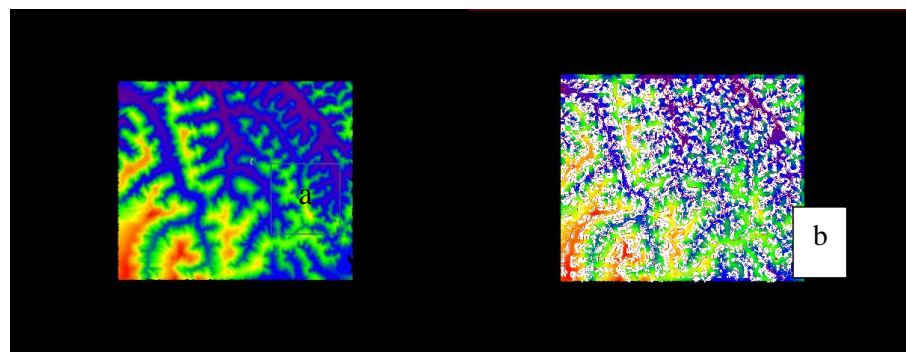
Ada beberapa cara untuk menggenerate kontur di dalam Minescape, salah satunya adalah menggenerate kontur dari grid file dengan cara menggunakan menu graphic/contour/grid, sehingga muncul form berikut;



Gambar .

Form Pengisian Generate Kontur dari Grid File

Hasil pembuatan model topografi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar Hasil Pembuatan Kontur Topografi

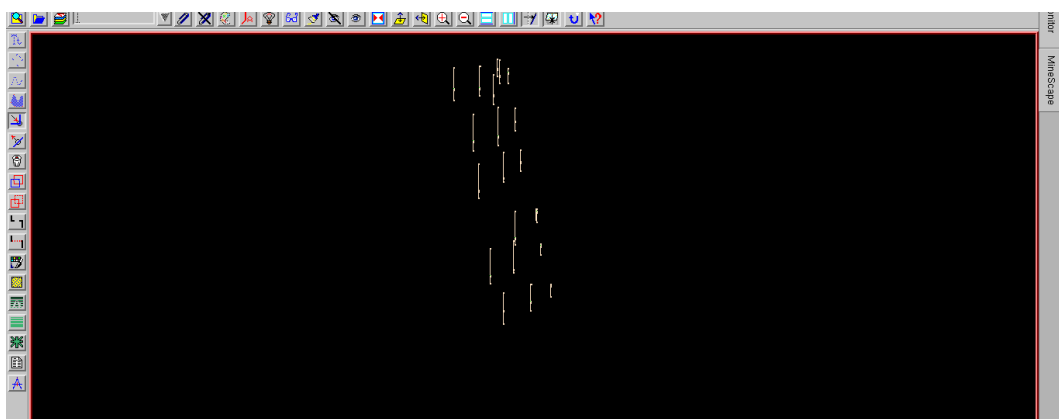
Gambar 'a' diatas merupakan topografi daerah kegiatan dalam bentuk solid atau dalam istilah *Minescape* dikenal dengan istilah *triangle*. Sedangkan pada gambar 'b' merupakan topografi daerah kegiatan dalam bentuk garis kontur. perbedaan warna pada ke 2 peta topografi diatas menunjukkan adanya perbedaan elevasi, dimana areal yang berwarna merah, dan kuning menunjukkan elevasi tertinggi yaitu 50 m - 90 m, warna hijau dan biru menunjukkan areal dengan elevasi sedang yaitu 25 m - 45 m, areal berwarna biru gelap menunjukkan areal yang rendah dengan elevasi 10 m - 25 m, dimana areal tersebut merupakan daerah aliran sungai.

Import Data Bor

Cara mengimport data bor kedalam Minescape adalah dengan cara menggunakan menu drill holes/import/import drillholes, sehingga muncul form berikut:

Gambar Form Pengisian *Import Data Bor*

Pada kolom *survey data file* masukkan *database* survey yang dibuat pada saat penentuan *seam*, sedangkan *lithology data file* masukkan *database* lithologi. Hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut;



Gambar Hasil *Import* Data Bor
 Gambar diatas merupakan penyebaran titik bor pada lokasi kegiatan.

1.11. Pembuatan kontur struktur

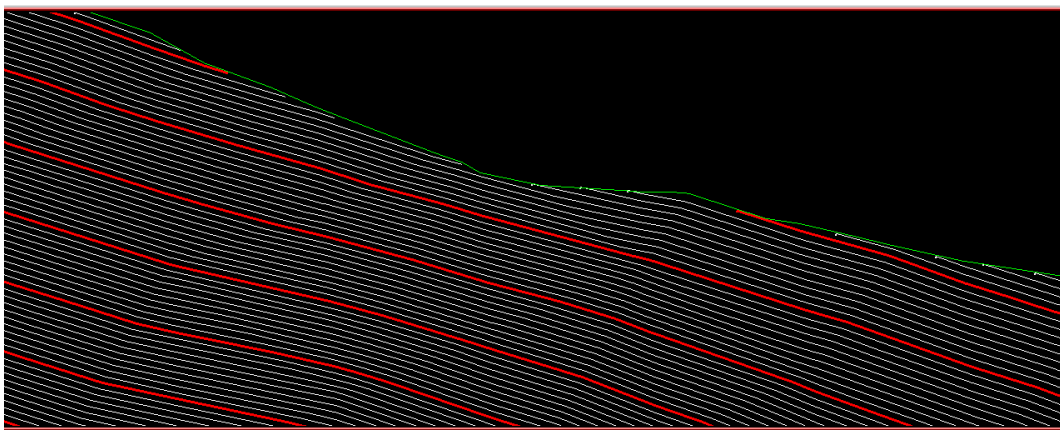
Pembuatan kontur struktur pada Minescape adalah dengan menggunakan menu *graphic/contour/multi*, sehingga muncul form pengisian berikut:

Attribute	Suffix	Append	Contour In.	Annotation	Minimum	Maximum
Floor		No	1	10		

Gambar *Form* Pengisian Pembuatan Kontur Struktur

Pada *form* pengisian diatas masukkan *seam* batubara yang akan dibuat kontur strukturnya pada kolom *intervals* dan tentukan bagian lapisan batubara yang akan dibuat kontur strukturnya pada kolom *attribute*, misalnya bagian *floor*. Hasil pembuatan kontur struktur dapat dilihat pada gambar berikut;

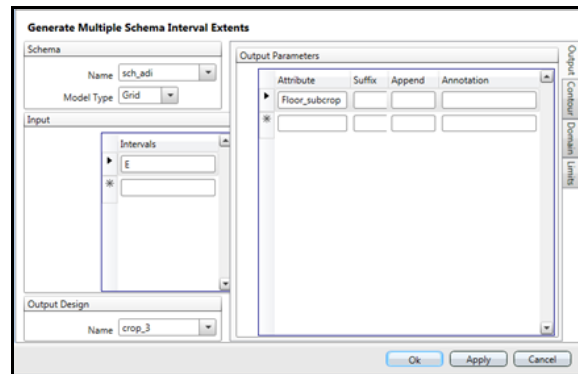
Gambar Kontur Struktur Lapisan Batubara



Gambar diatas merupakan bentuk dari lapisan batubara dalam bentuk kontur. Pada gambar tersebut menunjukkan penyebaran lapisan batubara yang menerus baik kearah *strike* maupun *dip* tanpa adanya *wash out* maupun sesar.

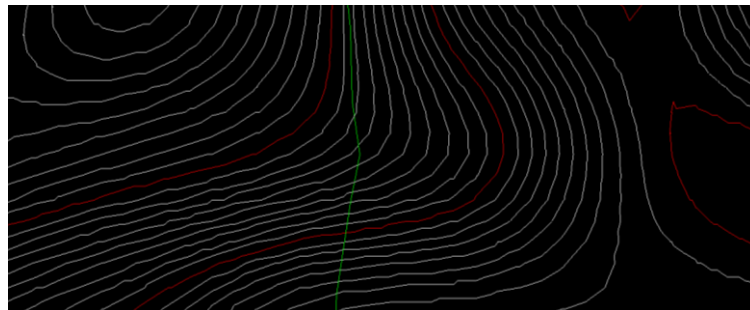
Pembuatan *Cropline*

Cropline nantinya akan digunakan sebagai *boundary* perhitungan sumberdaya yang digabungkan dengan garis poligon. Untuk membuat *cropline* pada *Minescape* gunakan menu *graphic/extent/multi*, sehingga muncul *form* berikut;



Gambar *Form* Pembuatan *Cropline*

Pada *form* pengisian diatas masukkan *seam* batubara yang akan dibuat *cropline* nya pada kolom *intervals* dan tentukan bagian lapisan batubara yang akan dibuat *cropline* pada kolom *attribute*, misalnya bagian *floor*. Hasil pembuatan *cropline* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar *Cropline* Lapisan Batubara

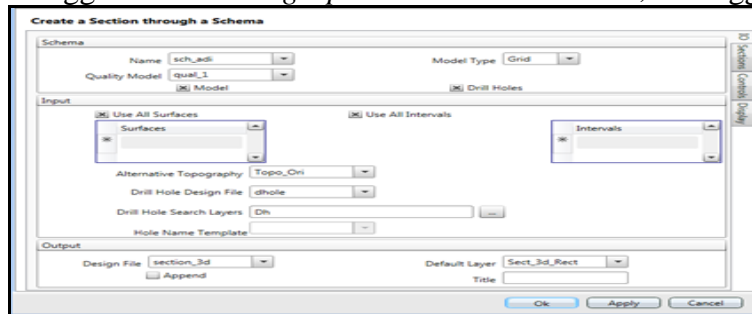
Pada peta *cropline* diatas menunjukkan 1 *seam* lapisan batubara, dimana garis yang berwarna hijau merupakan *cropline seam A* penyebaran batubara yaitu kearah Timur Laut – Barat Daya dengan kemiringan kearah Barat Laut.

1.12. Pembuatan Penampang Korelasi

Pada tahap ini dapat dilakukan pengecekan jika adanya kesalahan dalam korelasilapisan batubara serta dapat mengidentifikasi jika adanya struktur geologi yang berkembang. Daerah kegiatan termasuk dalam kondisi geologi sederhana, sehingga penampang yang dibuat hanya diareal titik bor saja dengan jarak 200 m – 300 m. Pembuatan penampang pada areal titik bor tersebut dimaksudkan agar korelasi antar titik bor lebih mudah dilakukan.

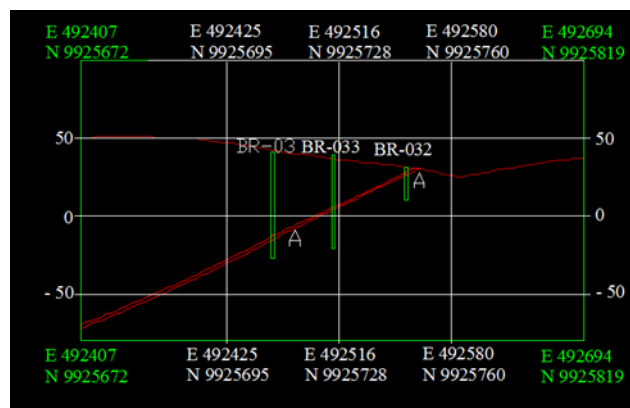
JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

Cara membuat penampang didalam *Minescape* adalah dengan menggunakan menu *graphics/section/stratmodel*, sehingga muncul form berikut;



Gambar Form Pembuatan Penampang (Section)

Pada form pembuatan penampang diatas masukkan data topografi pada kolom *alternative topography* dan masukkan data bor pada kolom *drill holes search layer* sehingga nantinya akan terbentuk penampang topografi dan penampang lapisan batubara. Hasil pembuatan penampang dapat dilihat pada gambar berikut;



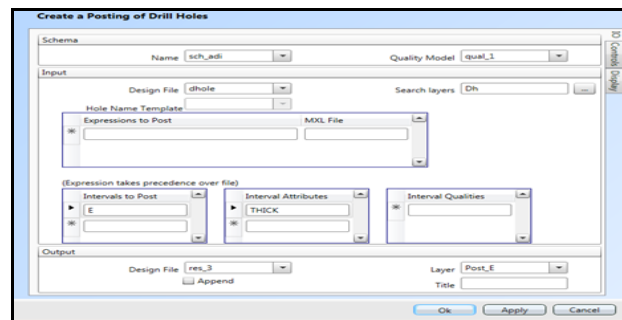
Gambar Penampang Korelasi Seam Batubara

Peta penampang korelasi diatas menunjukkan kemiringan kearah *dip* serta menunjukkan bentuk lapisan batubara yang normal dan menerus tanpa adanya *wash out*, *split* maupun sesar. Garis yang berwarna merah *seam* Batubara.

1.13. Pembuatan Poligon Estimasi Sumberdaya Batubara Terukur

Pembuatan poligon pada *Minescape* terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

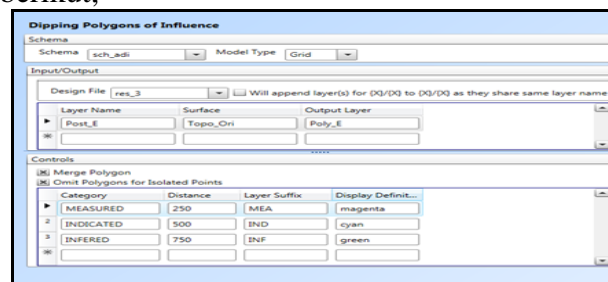
- a. *Posting drillholes* dengan menggunakan menu *graphics/post/drillholes* sehingga muncul form berikut;



Gambar Form Pengisian Posting Drillholes

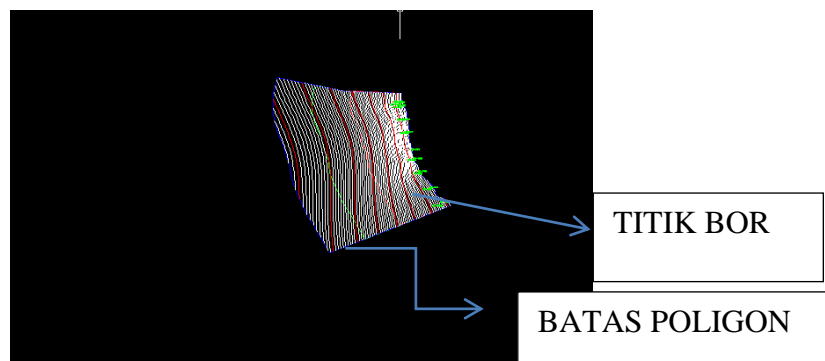
Pada form diatas masukkan data titik bor yang akan di posting pada kolom *input design file*, dan pada kolom *intervals to input* tentukan *seam* batubara yang akan di posting.

- b. Buat poligon dengan jarak radius 500 meter dari titik bor terluar menggunakan menu *drillholes/graphics/influence*, sehingga muncul form berikut;



Gambar Form Pengisian Pembuatan Poligon Menggunakan Minescape 4.118

Pada form diatas tentukan kategori sumberdaya yang akan dibuat beserta jarak daerah pengaruh dan warna poligonnya. kemudian potong bagian poligon yang melewati batas *cropline* dan konsesi hingga tampak seperti gambar berikut;



Gambar Batas Poligon Perhitungan

Poligon diatas merupakan batas dari perhitungan sumberdaya batubara terukur dengan jarak radius 500 meter dari titik bor terluar dan dibatasi oleh batas wilayah konsesi daerah kegiatan. Jarak radius estimasi yang digunakan berdasarkan pada kondisi geologi daerah kegiatan yang termasuk kedalam kondisi geologi moderat, dimana pada kondisi geologi ini jarak antara titik informasi untuk sumberdaya batubara terukur adalah ≤ 500 meter yang artinya pada kondisi geologi moderat, jarak radius ≤ 500 meter dari titik informasi, kemenerusan lapisan batubara masih bisa diikuti tanpa adanya pengaruh struktur geologi yang besar seperti sesar, lipatan, intrusi, kemiringan lapisan, percabangan, *washout* dan ketebalan batuan yang bervariasi. Hasil pembuatan poligon diatas diperoleh luas estimasi sumberdaya batubara sebesar 150 Ha. Estimasi Sumberdaya Batubara dengan Metode Poligon Menggunakan *Minescape 4.118*

hasilnya dapat dilihat pada tabel . Dari perhitungan sumberdaya yang dilakukan, diperoleh sumberdaya batubara terukur (*measured coal resource*) yang berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI 5015; 2011).

Tabel 5.3 Hasil Estimasi Sumberdaya Batubara Terukur

Name	Interval	Total Volume	Tiknes	ASH	FC	CV	VM	IM	TM	TS	ID
Tereka	A	1.700.000	2.46	4.9	34.6	4.246	37.1	20.8	26.1	1.8	1.29
Terunjuk	A	992.625	2.34	4.9	34.5	4.232	36.8	20.8	26.0	1.8	1.28
Terukur	A	505.977	2.28	4.8	34.5	4.220	36.8	20.8	26.0	1.8	1.28

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan lapisan batubara dan estimasi sumberdaya batubara terukur dalam pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil korelasi dari data singkapan dan data pemboran adanya perubahan yang signifikan pada lapisan endapan batubara yang berupa penebalan ataupun penipisan dalam satu *seam* yaitu pada *seam* A lapisan batubara.
2. Arah penyebaran endapan batubara yaitu utara – selatan berkisar antara N 175⁰ dengan kemiringan E 30⁰ ke arah Barat
3. Berdasarkan hasil perhitunga ketebalan batubara *Seam* A dengan tebal rata - rata 2,50 meter, dengan arah penyebaran batubara yaitu Barat utara - selatan serta dengan kemiringan Barat.
4. Estimasi sumberdaya batubara *Seam* A, yang dilakukan pada PT. Indo Sejahtera Manunggal diperoleh sumberdaya batubara (*measured coal resource*) yang berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI 5015-2011), adalah : Sumberdaya Batubara Tereka Sebesar 1.7 Juta Ton, Sumberdaya Batubara

Terunjuk Sebesar 992 RibuTon, dan Sumberdaya Batubara Terukur Sebesar 505 Ribu Ton

Saran

Saran kepada kepada PT. Indo Sejahtera Manunggal melakukan eksplorasi lanjut guna mendapatkan data permukaan, kemudian dilakukan estimasi sumberdaya batubara guna mendapatkan cadangan yang ekonomis

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999, Amandemen 1- SNI 13 - 5014 – 1998, *Klasifikasi Sumberdaya Dan Cadangan Batubara.*
- Amandemen 1- SNI 13-4726-1998, *Klasifikasi Sumberdaya Mineral Dan Cadangan.*
- SNI 5015: 2011, *Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, Dan Cadangan Batubara.*
- Perhapi, Kode – KCMi 2011, *Kode Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya Mineral dan Cadangan Bijih Indonesia.* Komite Cadangan Mineral Indonesia.
- Sukandarrumidi, 1995, *Batubara dan Gambut,* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.