

# PERHITUNGAN CADANGAN BATUBARA DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM SURPAC 6.2 BERDASARKAN DATA PEMBORAN PADA PIT VI DI PT. UNIRICH MEGA PERSADA (UMP) SITE HAJAK KABUPATEN BARITO UTARA

Kartion<sup>1</sup>, Juli Chandra Teruna<sup>2</sup>

Email : [kartion-i@yahoo.co.id](mailto:kartion-i@yahoo.co.id) dan [julichandra19@gmail.com](mailto:julichandra19@gmail.com)  
Program Studi Teknik Pertambangan, Politeknik Muara Teweh

## **Abstrak**

*Pemboran merupakan kegiatan yang dilakukan pada tahap eksplorasi detail, kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan data bawah permukaan tanah yang detail salah satunya adalah untuk menghitung cadangan batubara. Pemboran yang dilakukan di Pit VI Site Hajak pada PT. Unirich Mega Persada (UMP), Muara Teweh menggunakan alat bor Jacro 175 dengan mata bor jenis wing bit dan pengambilan sampel (coring) dengan menggunakan core barrel. Metode yang digunakan dalam kegiatan pemboran ini adalah metode Touch Coring. Data-pemboran yang didapat di lapangan meliputi data-data perhitungan start coring dan kemajuan coring serta lithology batuan. Hasil data pemboran di lapangan dibuat dalam bentuk desain log bor dan dipergunakan sebagai dasar penyusunan data-data geologi, collar dan survey. Dengan bantuan program Surpac 6.2, data-data ini akan dikorelasikan untuk menghasilkan desain digital dalam Digital Terrain Model (DTM) dan selanjutnya dapat menghitung cadangan batubara. Berdasarkan hasil penelitian ini cadangan batubara di Pit VI Site Hajak pada PT. UMP dengan luas 3,6 Ha adalah 166,450 Metric Ton.*  
*Kata kunci* : Jacro 175, Start coring, log bor, geologi, collar, survey, database, korelasi, DTM, boundary, perhitungan cadangan batubara dan Surpac.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia banyak memiliki sumberdaya alam, yaitu sumberdaya mineral sebagai salah satu sumberdaya alam, merupakan sumber yang sangat penting dalam menopang perekonomian Indonesia, salah satunya seperti batubara yang saat ini sangat berkembang pesat Indonesia. Batubara digunakan di seluruh dunia. Penggunaan yang paling signifikan adalah untuk pembangkit tenaga listrik, dan sebagai bahan bakar dalam industri. Untuk memproduksi batubara tersebut yaitu dengan menggunakan penambangan. Pertambangan adalah salah satu kegiatan yang bertujuan untuk mengambil suatu bahan galian. Kegiatan penambangan merupakan salah satu kegiatan yang membutuhkan biaya yang sangat besar, mulai dari tahapan prospeksi, eksplorasi, eksploitasi, pengolahan bahan galian sampai kepengapalan, oleh karena itu diharapkan agar eksplorasi dapat dilaksanakan dengan efisien, ekonomis, dan tepat sasaran.

Eksplorasi adalah penyelidikan lapangan untuk mengumpulkan data/informasi selengkap mungkin tentang keberadaan sumberdaya alam di suatu tempat. Mengingat kegiatan eksplorasi batubara adalah suatu usaha ekonomi yang

---

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Politeknik Muara Teweh

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Politeknik Muara Teweh

melibatkan modal besar serta menggunakan metode eksplorasi yang canggih dan mahal, maka untung rugi harus diperhitungkan sejak awal.

Kegiatan pemboran merupakan kegiatan yang termasuk pada kegiatan eksplorasi detail, kegiatan utama dalam tahap ini adalah *sampling* dengan jarak yang lebih dekat (rapat) yaitu dengan memperbanyak lubang bor untuk mendapatkan data yang lebih teliti mengenai penyebaran dan ketebalan cadangan secara vertikal.

Untuk mengetahui lebih jauh proses pemboran untuk mendapatkan data yang lebih akurat mengenai kedalaman, ketebalan, dan data mengenai litologi serta penyebaran cadangan secara digital dengan bantuan program *Surpac*, maka dilakukan penelitian pada Pit VI PT. Unirich Mega Persada (UMP) yang terletak di desa Hajak, Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara Propinsi Kalimantan Tengah.

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah mengetahui tahapan-tahapan kegiatan eksplorasi termasuk proses dan mekanisme cara kerja pemboran dengan menggunakan *Jacro 175* serta cara menghitung cadangan batubara dari hasil pemboran dengan menggunakan program *Surpac 6.2*.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan gambaran yang jelas tentang tahapan-tahapan kegiatan eksplorasi detail termasuk mengetahui proses kegiatan pemboran serta menjelaskan cara menghitung cadangan batubara dari hasil pemboran dengan menggunakan program *Surpac 6.2*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif deskriptif, dimana teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung di lapangan dengan mengikuti proses kegiatan pemboran dan mengumpulkan data-data pemboran. Variabel yang digunakan adalah data kedalaman pemboran dan data *coring* dari 7 (tujuh) sampel pemboran dengan menggunakan *Jacro 175* di Pit VI Site Hajak PT. Unirich Mega Persada, Muara Teweh, Barito Utara.

### 2.2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dimulai dengan persiapan peralatan yang menunjang dalam kegiatan pemboran dan pengamatan lapangan dengan pencarian titik bor di lapangan dengan melihat kondisi *morfologi* atau medan di lapangan, setelah mempersiapkan peralatan alat bor untuk melakukan pemboran. Pembuatan titik bor ini disesuaikan dari arah *strike* dan *dip* suatu lapisan batuan tersebut. Penentuan atau pembuatan titik bor ditentukan di dalam peta oleh seorang *geologist*. Tahap selanjutnya melakukan kegiatan pemboran dengan mengumpulkan data-data kedalaman pemboran dan data *coring*.

### 2.3. Analisis Data

Berdasarkan data dari ketujuh titik pemboran yang dilakukan maka diketahui ketebalan lapisan tiap-tiap titik bor. Setelah data dikumpulkan maka dilakukan pengolahan datadengan memasukkan data-data pemboran tersebut ke dalam program *Microsoft Office Excel*. Selanjutnya untuk mendapatkan data *roof* dan *floor* dari tiap-tiap lapisan, data-data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan program *Surpac 6.2* sehingga dapat dilakukan perhitungan cadangan batubara dalam jumlah *metrik ton* di daerah penelitian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

Daerah kegiatan penelitian merupakan daerah yang ketinggiannya bergelombang mulai dari elevasi 50 sampai 110 meter dari permukaan laut (DPL), dan memiliki tingkat suatu daerah yang sangat tinggi sehingga daerah penelitian sulit untuk dicapai terutama pada musim penghujan. Formasi yang terdapat pada daerah penelitian adalah formasi montalat (Tomm), yang terdiri dari batupasir kuarsa berbutir halus sampai berbutir, menggandung lapisan tipis mineral karbon, rombakan batubra vitrinit dan miskopit, bersisipan batu lempung karbon berwarna kelabu, dan batulanu meyerpih berwarna kelabu tua.

Kegiatan pemboran di PT. UMP ini bertujuan untuk mendapatkan hasil data bawah permukaan tanah untuk mendapatkan gambaran susunan batuan (*stratigrafi*) dari urutan yang teratas sampai kedalaman yang ditentukan oleh perusahaan. Data hasil pengeboran ini akan dibuat berupa *log bor* beserta deskripsi lapisan batuan yang telah dibor, hasil dari data-data tersebut digunakan untuk mengkorelasi lapisan (*seam*) batubara dan batuan lainnya. Hasil korelasi data pemboran tersebut digunakan untuk menghitung jumlah cadangan batubara dan jumlah *over burden* pada daerah yang dieksplorasi.

Alat bor yang dipergunakan dalam penelitian pada PT.UMP ini adalah alat bor *Jacro 175* dimana mata bor yang digunakan jenis *wing bit* dengan panjang 15 cm dan *core barrel* untuk pengambilan sampel batuan serta pipa bor sepanjang 1,5 m setiap batangnya. Sedangkan peralatan pendukung lainnya antara lain GPS, peta lokasi pemboran, peralatan dokumentasi dan alat tulis.



Gambar 1. Mesin bor Jacro 175

Metode yang digunakan yaitu metode *touch coring*. Metode *touch coring* adalah teknik pengeboran yang awalnya dilakukan dengan metode *open hole* dan

ketika mata bor menyentuh batubara (indikasi dari lubang bor keluarnya sampel *cutting* batubara dan air berwarna hitam akibat batubara tergerus serta insting dari operator bor waktu proses pengeboran), maka akan dihentikan putaran bornya. Selanjutnya stang bor diangkat dan mata bor akan diganti dengan jenis mata bor khusus untuk pengambilan sample *core* serta ditambah *core barrel* untuk tempat penampungan sample *core* selama pengambilan. Metode ini adalah gabungan dari *open hole* dan *full coring*.

Tahapan kegiatan pemboran dimulai dengan pencarian titik yang dilakukan dengan memasukan titik koordinat pada GPS sesuai dengan titik yang diberikan oleh kepala *geologist* kepada *wellsite* dengan memperhatikan situasi daerah titik koordinat yang akan dibor apakah memungkinkan untuk dilakukan kegiatan pengeboran. Jika memungkinkan maka selanjutnya melakukan *stake out* titik.

Hasil kegiatan pengeboran dengan metode *touch coring* yang telah diselesaikan sebanyak 7 (tujuh) titik bor dengan total kedalaman setiap titik bor 30 m dengan hasil *core* yang berbentuk seperti lemang.

**Tabel 1. Hasil Pengeboran dengan Unit Bor Jacro 175**

No.	Hole Name	Total Depth (m)
1.	LP_412 JK	30
2.	LP_413 JK	30
3.	LP_414 JK	30
4.	LP_415 JK	30
5.	LP_416 JK	30
6.	LP_417 JK	30
7.	LP_418 JK	30

Sedangkan data-data teknis hasil pengukuran pada lubang LP\_412 JK adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Data Teknis Hasil Pengukuran pada Lubang LP\_412 JK**

No.	Data Teknis	Kuantitas
1.	Jumlah pipa yang masuk ( $n$ )	2 batang
2.	Panjang pipa ( $l_p$ )	1,50 m
3.	Panjang mata bor ( $l_B$ )	15 cm
4.	Panjang pipa sisa yang tergantung ( $l_{ps}$ )	83 cm
5.	Hasil pengukuran yang dilakukan pada menara ( $l_T$ )	73 cm

Perhitungan *Start Coring* dalam kegiatan pemboran pada lubang pemboran LP\_412 JK adalah :

$$\begin{aligned} \text{Start Coring (SC)} &= n \times l_p + l_B - l_{ps} \\ &= 2 \times 1,5 \text{ m} + 15 \text{ cm} \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) - 83 \text{ cm} \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \\ &= 3 \text{ m} + 0,15 \text{ m} - 0,83 \text{ m} = 2,32 \text{ m} \end{aligned}$$

*Coring* pada LP\_412 JK dilakukan pada kedalaman 2,32 m.

*Coring* akan dihentikan ketika tanda kehitaman pada air yang keluar dari *fluida* pemboran dan getaran pada *gearbox* berkurang.

Perhitungan kemajuan *coring* pada lubang pemboran LP\_412 JK adalah :

$$\text{Kemajuan Coring (KC)} = \text{SC} + l_T$$

$$= 2,32 \text{ m} + 73 \text{ cm} \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)$$

$$= 2,32 + 0,73 = 3,05 \text{ m}$$

*Cutting* merupakan material hasil hancuran oleh mata bor yang dibawa oleh lumpur pengeboran ke permukaan, dari *cutting* seorang *wellsite geologist* dapat mendiskripsikan batuan dan membuat catatan profil *lithology* vertikal sesuai dengan kedalaman masing-masing batuan yang dibor. Setiap kedalaman tertentu contoh yang diambil mewakili kedalaman tersebut dicatat dan dideskripsikan.



Gambar 2. Hasil *coring* batubara

Hasil data pemboran di lapangan dibuat dalam bentuk desain *log bor* dengan program AutoCAD.

Depth	Litologi	Core Recovery %	From	TO	Thick	Lithologic Description
1			0.00		1.50	Batupasir, abu2 terang, kekerasan sedang
2			1.50	1.50	0.82	Batu Lempung kartonian cowlat. Kertam
3					3.05	Batubara, hitam kilap, sebagian kusam, Keras, damar.
4				5.37		
5			5.37			
6					5.38	Batupasir, abu2 terang, kekerasan sedang
7						
8						
9						
10						

Gambar 3. Desain *log bor* lubang bor LP\_412 JK

Perhitungan *Start Coring*, hasil *cutting* dan desain *log bor* untuk setiap lubang bor dilakukan dengan cara yang sama sehingga menghasilkan data-data pengeboran sebagai dasar perhitungan cadangan batubara.

### 3.2. Pembahasan

Perhitungan cadangan batubara dengan menggunakan Surpac berdasarkan data pengeboran yaitu data geologi, data *collar* dan data *survey*. Data-data tersebut diolah dalam *Microsoft Office Excel* dan disimpan dalam format CSV (*comma delimited*).

Data geologi berbentuk tabel yang berisi data-data teknis seperti nama lubang bor, kedalaman *roof* batubara, kedalaman *floor* batubara, ketebalan (*thickness*) batubara dan sebagainya.

**Tabel 3. Data Geologi**

No.	Hole_id	Samp_id	Depth from	Depth to	Thickness	Seam	Rock_type
1.	LP_412 JK		2.32	5.37	3.05	A	CO
2.	LP_413 JK		7.7	11.71	4.01	A	CO
3.	LP_414 JK		25.64	29.38	3.74	A	CO
4.	LP_415 JK		20.81	24.71	3.9	A	CO
5.	LP_416 JK		12.27	16.35	4.08	A	CO
6.	LP_417 JK		15.4	18.15	2.75	A	CO
7.	LP_418 JK		21.42	24.65	3.23	A	CO

Data *collar* berisi data-data teknis seperti nama lubang bor, titik koordinat, elevasi, kedalaman pemboran dan sebagainya.

**Tabel 4. Data Collar**

No.	Hole_id	Northing	Easting	Elevation	Max depth	Hole part	Coordinate
1.	LP_412 JK	9885312	277330	55.689	30	Linear	GPS
2.	LP_413 JK	9885243	277260	53.414	30	Linear	GPS
3.	LP_414 JK	9885128	277250	67.884	30	Linear	GPS
4.	LP_415 JK	9885103	277111	60.119	30	Linear	GPS
5.	LP_416 JK	9885175	277017	55.146	30	Linear	GPS
6.	LP_417 JK	9885246	277099	60.272	30	Linear	GPS
7.	LP_418 JK	9885343	277177	71.668	30	Linear	GPS

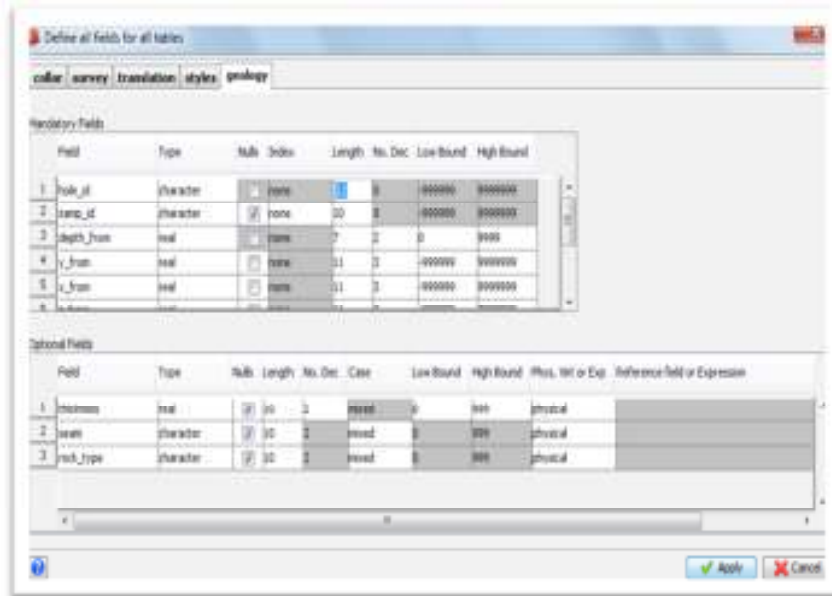
Sedangkan data *survey* berisi data-data teknis seperti nama lubang bor, kedalaman pemboran, *dip* dan *azimuth*.

**Tabel 5. Data Survey**

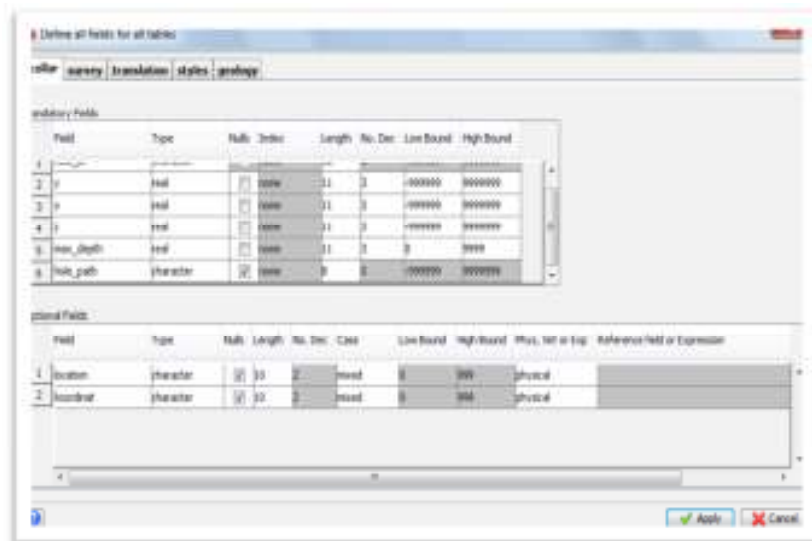
No.	Hole_id	Max depth	Dip	Azimuth
1.	LP_412 JK	30	-90	0
2.	LP_413 JK	30	-90	0
3.	LP_414 JK	30	-90	0
4.	LP_415 JK	30	-90	0
5.	LP_416 JK	30	-90	0
6.	LP_417 JK	30	-90	0
7.	LP_418 JK	30	-90	0

Berdasarkan pada tabel data-data geologi, *collar* dan *survey* di atas, langkah selanjutnya adalah membuat *database* melalui serangkaian tahap pada program Surpac. Langkah pertama adalah dengan membuka program Surpac untuk menampilkan menu, memilih *folder* untuk menyimpan *database* dengan

memilih *set as work directory*. Database yang telah disimpan tadi diberi *database name*. Selanjutnya proses pemasukan data-data geologi, *collar* dan *survey* dalam *mandatory field* yang tersedia.

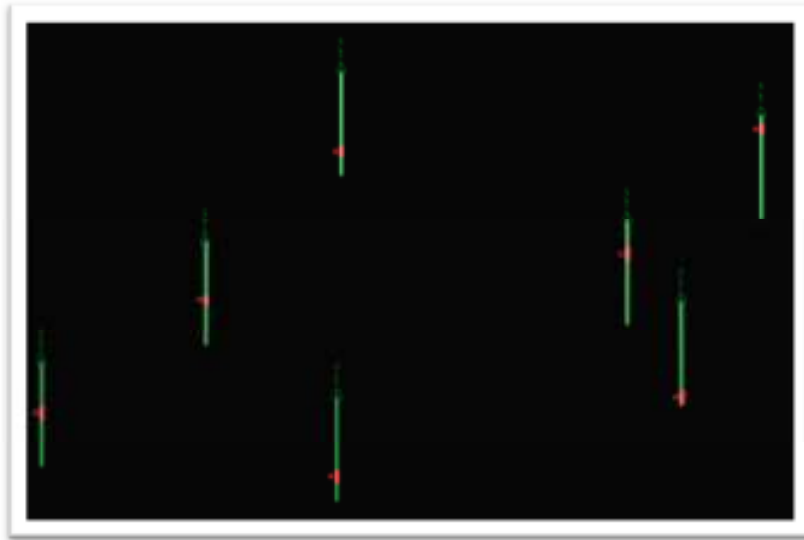


Gambar 4. Input data-data geologi



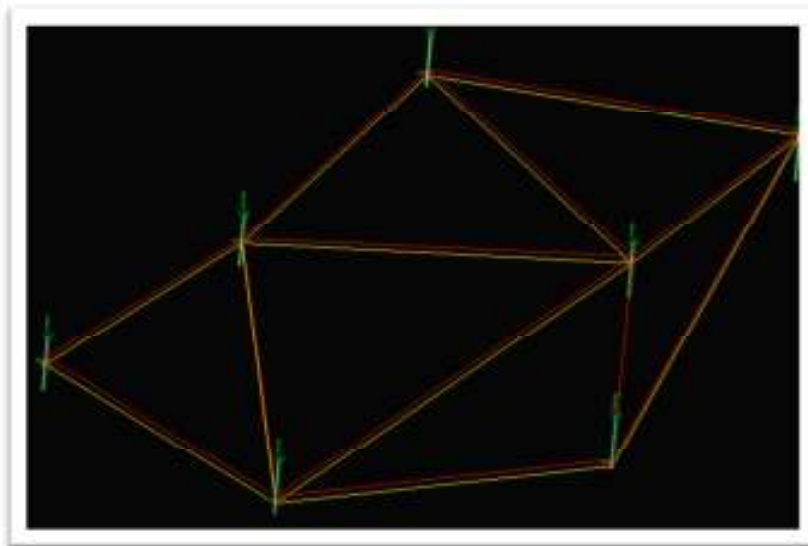
Gambar 5. Input data-data collar

Database yang sudah diisi dengan data-data geologi, *collar* dan *survey* selanjutnya diproses melalui *import data* dan setelah melalui beberapa proses program Surpac dapat menampilkan *display drillhole*.



Gambar 6. *Display drillhole* dari *database*

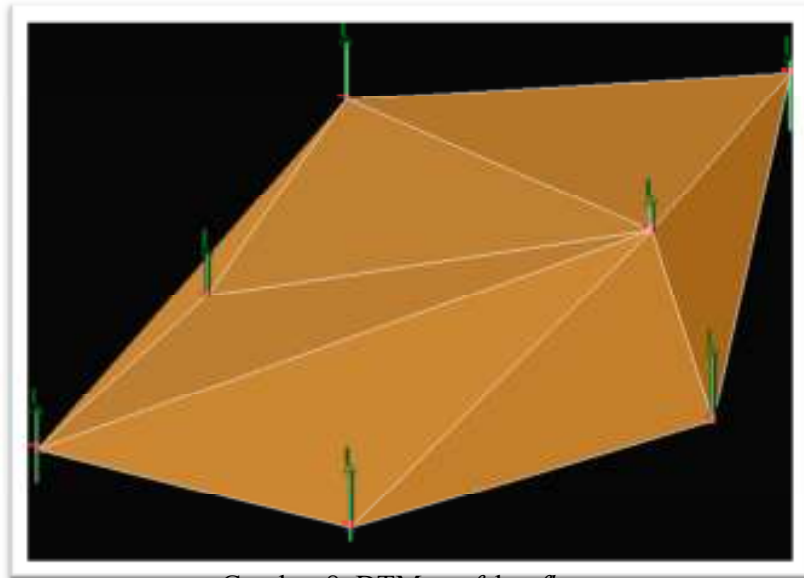
Setelah *database* dibuat langkah selanjutnya adalah mengorelasikan atau menghubungkan titik-titik *roof* pada setiap hasil pengolahan *database*. Langkah yang sama juga dilakukan untuk mengorelasikan titik-titik *floor* pada hasil pengolahan *database*.



Gambar 7. Hasil korelasi *roof* dan *floor*

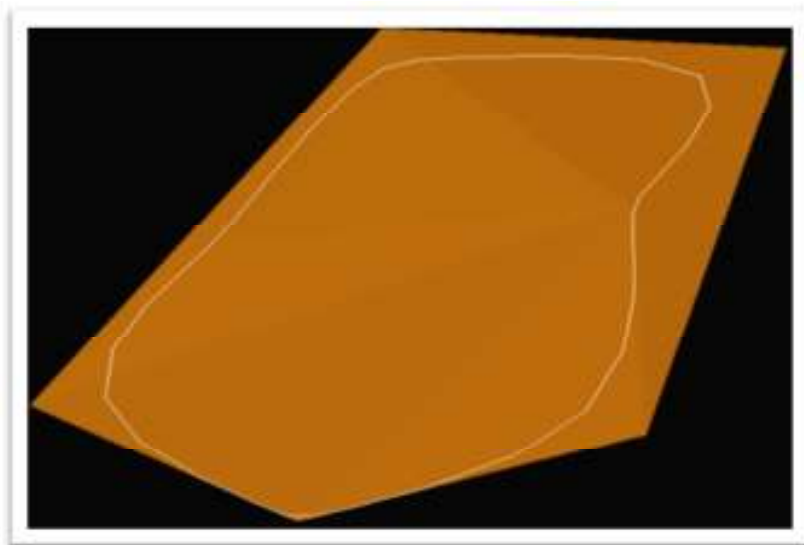
Setelah tahap pengorelasian *roof* dan *floor* dilakukan, selanjutnya melalui beberapa tahap pada program Surpac, bentuk cadangan batubara secara digital dapat direpresentasikan dalam model tiga dimensi berupa *Digital Terrain Model* (DTM) berdasarkan hasil pengukuran koordinat dan ketinggian serta data-data pendoran.





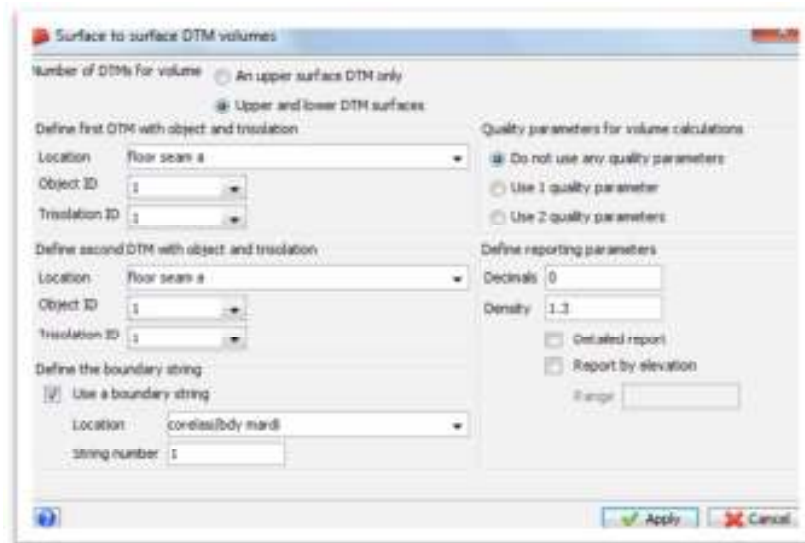
Gambar 8. DTM *roof* dan *floor*

Selanjutnya berdasarkan gambar DTM di atas, maka dilakukan pembuatan *boundary* sebagai dasar perhitungan cadangan batubara.

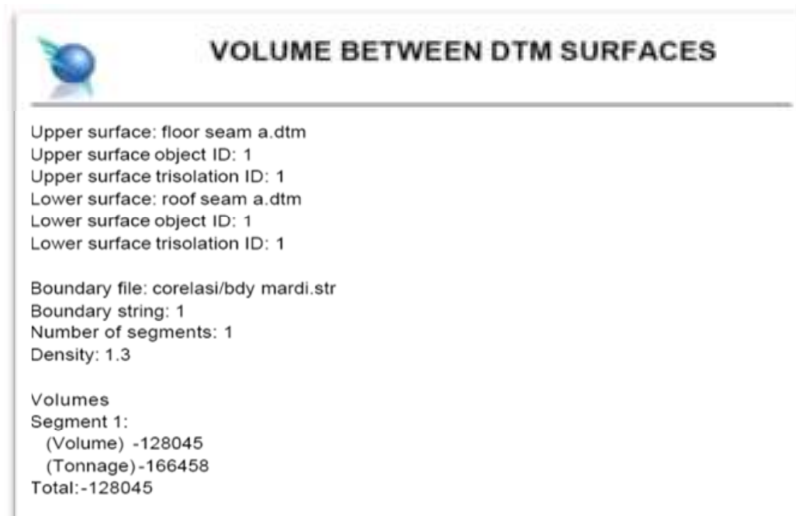


Gambar 9. Pembuatan *boundary*

Perhitungan cadangan batubara sendiri dalam program Surpac ini memerlukan data-data yaitu data *roof*, *floor* dan *boundary* yang sudah pada DTM.



Gambar 10. Input data roof dan floor



Gambar 11. Tampilan hasil perhitungan cadangan batubara pada Pit VI

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan program Surpac, maka dapat diketahui cadangan batubara terhitung pada *Pit VI Site Hajak* dengan luas 3,6 Ha adalah 166,450 Metric Ton.

#### 4. PENUTUP

##### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

- a. Kegiatan pemboran pada *Pit VI Site Hajak PT. Unirich Mega Persada* menggunakan alat bor Jacro 175 dengan metode *touch coring*.

- b. Perhitungan cadangan batubara dengan program Surpac ini menunjukkan bahwa cadangan batubara di *Pit VI Site* Hajak seluas 3,6 Ha adalah 166,450 Metric Ton.

#### 4.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan perbandingan hasil perhitungan cadangan batubara program Surpac dengan program-program desain tambang yang lain pada penelitian di masa yang akan datang sehingga dapat diketahui hasil terbaik.
- b. Penelitian dengan program Surpac ini diharapkan dapat dilanjutkan untuk menghitung volume *overburden* (OB) dan menghitung *Stripping Ratio* (SR).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Behri, F. *Mekanisme Pemboran pada Tambang Terbuka*. Samarinda: Universitas Mulawarman, 2011.
- Efendi, R. *Pemboran*. Muara Teweh: Politeknik Muara Teweh, 2012.
- Huda, K. *Pemboran*. Muara Teweh: Politeknik Muara Teweh, 2013.
- Mart Wandy, Uyu Saismana, Riswan, dkk. *Perhitungan Cadangan Batubara dan Perencanaan Pit PT. Anugrah Karya Raya, Desa Penain, Kecamatan Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah*. Jurnal Geosapta Volume 1, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Juli 2015
- Saputra, A. *Serba Serbi Geografi*. Retrieved Maret 22, 2014, from [www.google.com](http://www.google.com), Mei 2013
- Retna Dumilah, Syamsuddin, Sabrianto Aswad. *Penentuan Cadangan Batubara dari Data Bor Menggunakan Metode Area of Influence*. Jurusan Fisika, Program Studi Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar, 2014
- Stone, S.. *Drilling Eksplorasi Batubara*. Retrieved Maret 23, 2014, from Drilling Ekplorasi Batubara: [www.google.com](http://www.google.com), September 2012.
- Yustika, A. *Pemboran*. Muara Teweh, Politeknik Muara Teweh, 2013.