

**PERHITUNGAN SUMBERDAYA TERUKUR BATUBARA DAN  
PERANCANGAN *PIT* PADA AREA *PIT* C PT. PIPIT MUTIARA JAYA  
(PT.PMJ) SITE BEBATU, DESA BEBATU KEBUN, KECAMATAN  
SESAYAP HILIR, KABUPATEN TANA TIDUNG, PROVINSI  
KALIMANTAN UTARA.**

**JURNAL**



Oleh:  
**DODY ISWANDI**  
**1202068/2012**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
JANUARI 2018**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**PERHITUNGAN SUMBERDAYA TERUKUR BATUBARA DAN  
PERANCANGAN PIT PADA AREA PIT C PT. PIPIT MUTIARA JAYA  
(PT. PMJ) SITE BEBATU, DESA BEBATU KEBUN, KECAMATAN  
SESAYAP HILIR, KABUPATEN TANA TIDUNG,  
PROVINSI KALIMANTAN UTARA.**

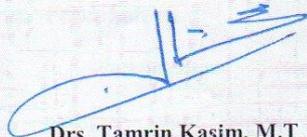
**DODY ISWANDI**

*Artikel ini berdasarkan Tugas Akhir Dody Iswandi,  
Untuk persyaratan wisuda periode Maret 2018 dan telah diperiksa /disetujui  
oleh kedua pembimbing*

Padang, Februari 2018

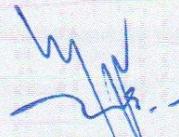
Disetujui oleh:

**Pembimbing I**



**Drs. Tamrin Kasim, M.T**  
NIP. 19530810 198602 1 001

**Pembimbing II**



**Dr. Murad MS., M.T**  
NIP. 19631107 198903 1 001

**PERHITUNGAN SUMBERDAYA TERUKUR BATUBARA DAN  
PERANCANGAN PIT PADA AREA PIT C PT. PIPIT MUTIARA JAYA  
(PT.PMJ) SITE BEBATU, DESA BEBATU KEBUN, KECAMATAN  
SESAYAP HILIR, KABUPATEN TANA TIDUNG, PROVINSI  
KALIMANTAN UTARA.**

**Dody Iswandi, Tamrin Kasim<sup>2</sup>, Murad<sup>3</sup>**  
Program Studi S-1 Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
[dodyiswandi24092012@gmail.com](mailto:dodyiswandi24092012@gmail.com)

**ABSTRACT**

*PT. Pipit Mutiara Jaya is one of the companies engaged in mining, especially coal. The company is located in Bebatu Village, Sesayap downstream, Tana Tidung, North Kalimantan Province. PT. Pipit Mutiara Jaya is applying an open pit system and is currently engaged in mining and exploration activities. The area exploration is called Pit CFG. After the company undertook detailed exploration activities the company has not conducted data processing to determine the quantity of measured coal resources, the value of stripping ratio, and the design pit at Pit C PT. Pipit Mutiara Jaya.*

*Coal exploration was conducted on coal seam with research area  $\pm$  24 ha. The information used in estimating the measured coal resource in the study area came from 146 drill hole data and the mean distance between 50 meter drill holes with the average depth of 60 meter borehole. Result of calculation of coal resource by using method of polygon in mining software. Total of overburden is 12.488.344 bcm which consist of amount of overburden, mud and the consecutive amount of mix material is 3.309.185 bcm, 6.119.439 bcm and 3.059.719 bcm then total coal tonnage is 1.296.445 tons consisting of 101B1 866.901 ton and 101H 429.544 tons of seam and the stripping ratio is 1: 9,63.*

*Keywords: exploration, coal, mine, drill, resource, polygon, overburden, seam, stripping ratio, pit*

**A. Pendahuluan**

Pertambangan merupakan mineral atau batubara yang meliputi sebagian atau seluruh tahapan penyelidikan umum, eksplorasi, kegiatan dalam eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pengelolaan dan perusahaan pemurnian, pengangkutan dan

penjualan, serta kegiatan pasca tambang (UU Minerba No. 4 Tahun 2009).

Industri pertambangan merupakan industri yang memiliki resiko tinggi dalam berbagai aspek dan sangat dipengaruhi oleh harga pasar atau harga jual batubara. Semakin buruknya kondisi pasar atau harga batubara dunia maka akan memberikan dampak signifikan terhadap penjualan batubara. Namun tidak membuat industri tambang mengecilkan kegiatannya untuk tetap memenuhi kebutuhan pasar akan batubara, baik dari dalam maupun luar negeri. Berbagai perusahaan tambang di Indonesia baik swasta maupun milik negara terus ambil andil dalam penjualan batubara salah satunya PT. Pipit Mutiara Jaya, selain juga fungsinya untuk meningkatkan devisa negara

hal ini tentunya menjaga eksistensi perusahaan-perusahaan tambang di Indonesia untuk bersaing di pasar internasional.

PT. Pipit Mutiara Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan khususnya batubara. Perusahaan ini berada di Desa Bebatu kebun, Kecamatan Sesayap hilir, Kabupaten Tana tidung, Provinsi Kalimantan Utara. PT. Pipit Mutiara Jaya menerapkan sistem tambang terbuka dan saat ini sedang melakukan kegiatan penambangan dan eksplorasi. Wilayah yang sedang dilakukan kegiatan penambangan disebut dengan area *Pit 8* sedangkan wilayah yang sedang dilakukan kegiatan eksplorasi disebut *Pit CFG*.

Kondisi saat ini kegiatan penambangan batubara pada *Pit 8*

hampir selesai dilakukan dan perusahaan ingin memperluas area penambangannya. PT. Pipit Mutiara Jaya memiliki lahan area penambangan sekitar 3.024 Ha. Saat ini PT. Pipit Mutiara Jaya terus melakukan eksplorasi sampai pada tahap eksplorasi detail. Perusahaan telah menyelesaikan pengeboran pada area *Pit C* yaitu sebanyak 146 titik dengan kedalaman rata-rata 60 meter. Untuk jarak antar lubang bor rata-rata antara 50 meter. Untuk mengetahui secara detail kondisi bawah permukaan perusahaan melakukan kegiatan *well logging*. Sehingga diharapkan rangkaian kegiatan eksplorasi detail tersebut dapat memudahkan perusahaan dalam mengambil langkah atau tindakan lebih lanjut. Setelah perusahaan melakukan kegiatan eksplorasi detail perusahaan belum

melakukan pengolahan data untuk menentukan jumlah sumberdaya terukur batubara, nilai *stripping ratio*, dan *design pit* pada area *Pit C* PT. Pipit Mutiara Jaya.

Dengan adanya data-data di atas akan memudahkan dalam melakukan kegiatan perhitungan sumberdaya terukur batubara dan perhitungan *stripping ratio* serta rancangan/*design pit*. Untuk mengurangi besarnya resiko geologi diperlukan perhitungan sumberdaya terukur batubara yang matang dalam menganalisis bagaimana kondisi bawah permukaan agar dapat menentukan bentuk, ukuran serta dimensi batubara. Perhitungan sumberdaya terukur berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas dan kemudahan dalam eksplorasi secara komersial dari suatu endapan. Sebab hasil dari

perhitungan sumberdaya terukur yang baik dapat menentukan investasi yang akan ditanam oleh investor, penentuan sasaran produksi, cara penambangan yang akan dilakukan bahkan dalam memperkirakan waktu yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam melaksanakan usaha penambangannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mendapatkan rekomendasi dari perusahaan untuk melakukan penelitian mengenai Perhitungan Sumberdaya Terukur Batubara dan Perancangan *Pit* pada Area *Pit C* PT. Pipit Mutiara Jaya (PT.PMJ) Site Bebatu, Desa Bebatu kebun, Kecamatan Sesayap hilir, Kabupaten Tana tidung, Provinsi Kalimantan Utara

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada wilayah *Pit* CFG khususnya area *Pit C* tambang batubara PT. Pipit Mutiara Jaya.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data lokasi titik bor (koordinat) dan data ketebalan batubara dari hasil log bor.
3. Data yang diambil merupakan hasil kegiatan eksplorasi di area *Pit C* yaitu: data log bor sebanyak 146 lubang bor dengan kedalaman rata-rata 90 meter dan jarak antar lubang bor  $\pm 50$  meter.
4. Menghitung sumberdaya terukur batubara pada rencana penambangan area *Pit C* tambang batubara PT. Pipit Mutiara Jaya .

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan jumlah sumberdaya terukur batubara pada area *Pit C* tambang batubara PT. Pipit Mutiara Jaya dengan *software* pertambangan.
2. Menentukan nilai *stripping ratio* sumberdaya terukur batubara di area *Pit C* tambang batubara PT. Pipit Mutiara Jaya.
3. Membuat rancangan/*design pit* ideal di area *Pit C* tambang batubara PT. Pipit Mutiara Jaya

## **B. Metode Penelitian**

### **1. Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Menurut A. Muri Yusuf (2005: 50), “Penelitian tipe kuantitatif dapat digunakan apabila data yang

dikumpulkan berupa data kuantitatif atau jenis data lain yang dapat dikuantitaskan dan diolah menggunakan teknik statistik”. Teknik Pengumpulan data yang dilakukan penulis yaitu:

1. Data primer: log bor berupa lokasi, jumlah *seam*, dan kedalaman pemboran, *cutting* pemboran
2. Data sekunder: peta topografi, data, ketebalan batubara, litologi hasil *well logging*

### **2. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggabungkan antara teori dengan data-data lapangan, sehingga didapat pendekatan penyelesaian masalah. Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan,

penulis menggunakan rumus-rumus melalui literatur yang ada untuk menganalisis data, perhitungan data yang dilakukan antara lain:

- a. Analisis data log bor
- b. Menghitung jumlah sumberdaya terukur batubara.
- c. Merancang bentuk *pit* tambang batubara
- d. Menghitung nilai *stripping ratio* (SR)

## C. Hasil dan Pembahasan

### 1. Sebaran Titik Bor

Sebaran titik bor di area *Pit* CFG, dimana terdapat 146 titik pemboran dengan spasi atau jarak antar lubang bor  $\pm 50$  meter. Untuk menampilkan sebaran titik bor digunakan bantuan *software* pertambangan.

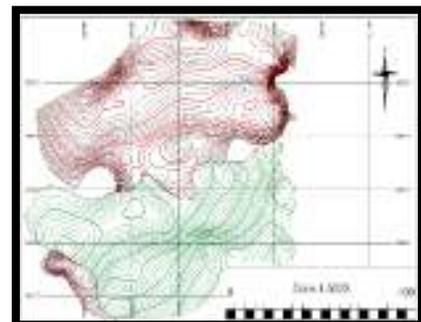
## 2. Pengolahan Data

### Menggunakan *Software*

### Pertambangan

- a. Kontur struktur batubara

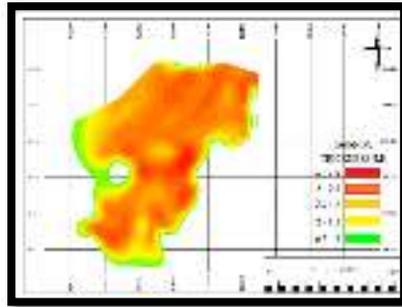
Hasil pengolahan data menggunakan *software* pertambangan menunjukkan ada dua lapisan batubara masing-masing diberi nama *seam* 101B1 dan 101H.



**Gambar 1.** Kontur struktur

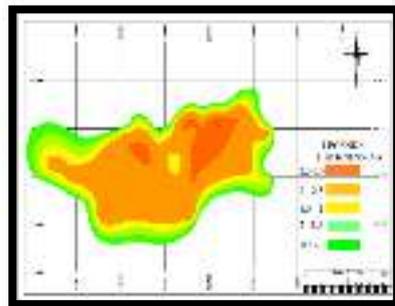
- b. Peta isopach dan iso-ob

Dari peta isopach diketahui sebaran ketebalan batubara *seam* 101B1 dengan ketebalan minimum 0,8 meter dan maksimum 8 meter.



**Gambar 2.**  
Isopach *Seam* 101B1

kemudian sebaran ketebalan batubara *seam* 101H dengan ketebalan minimum 0,2 meter dan maksimum 3,2 meter.

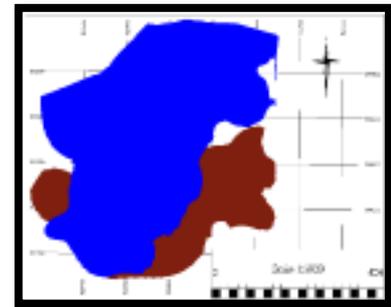


**Gambar 3.**  
Isopach *Seam* 101H

c. Triangulasi

Metode yang menghubungkan sekumpulan *triangle* secara grafis untuk

menggambarkan *surfaces* dan/atau volume.



**Gambar 4.**  
*Resgraphics*

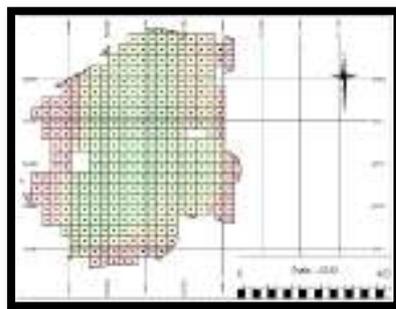
d. *Betterblock*

*Betterblock* adalah gabungan garis *stips* dan *block* yang berbentuk blok-blok kemudian diubah menjadi *solid*. Bentuk *solid* inilah yang akan dijadikan dalam bentuk *resgraphics* yang mampu menampilkan nilai *stripping ratio* masing-masing blok

e. *Resgraphics*

Pembuatan *resgraphic* setelah bentuk *solid* dari sumberdaya terukur batubara dilakukan perhitungan

jumlah *overburden* dan batubara per blok kemudian dengan menggunakan *software* tambang, masing-masing blok diberikan gradasi warna untuk membedakan blok yang potensial untuk ditambang dengan jumlah nilai *stripping ratio* tertentu.



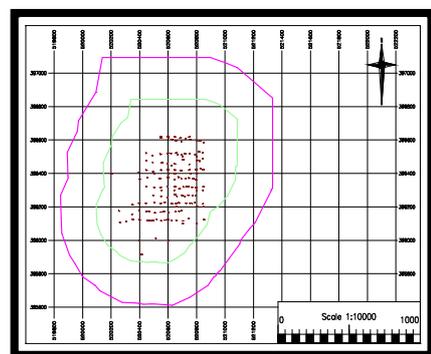
Gambar 5. *Resgraphics*

### C. Perhitungan Sumberdaya Terukur

#### 1. Metode Perhitungan

Dari data eksplorasi batubara dengan luas daerah penelitian  $\pm$  24 ha. Informasi yang digunakan dalam mengestimasi sumberdaya terukur batubara di

daerah penelitian berasal dari 146 data lubang. Pengolahan data menggunakan *software* pertambangan menggunakan metode poligon. Seperti gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6.

Metode Poligon pada *Software* Pertambangan

#### 2. Hasil Perhitungan Sumberdaya Terukur dan *Stripping Ratio* Batubara dengan Metode Poligon pada *Software* Pertambangan

Hasil perhitungan pada tabel 1 berikut ini merupakan hasil dari perhitungan jumlah batubara dan batuan penutup menggunakan metode poligon.

**Tabel 1. Hasil Perhitungan Jumlah Batubara dan Batuan Penutup**

BLOCK NAME	SEAM	BURDEN	TOTAL VOLUME	PLAN AREA	MASS	TRUE VERT THK	TOP SURFACE	BOT SURFACE
TEUKUR	101B1	QT	1903.671	17.468	0.000	12.109	QT FLOOR	101B1 ROOF
TEUKUR	101B1	RESOURCE	564.103	16.137	733.334	3.884	101B1 ROOF	TRI GAB
TEUKUR	101B1	UNDERBURDEN	94.603	6.482	0.000	1.622	101B1 FLOOR	
TEUKUR	101H	101B1	1207.000	5.818	0.000	23.052	101B1 FLOOR	101H ROOF
TEUKUR	101H	QT	920.072	5.062	0.000	20.197	QT FLOOR	TRI GAB
TEUKUR	101H	RESOURCE	270.782	9.046	352.017	3.326	101H ROOF	TRI GAB
TEUKUR	101H	UNDERBURDEN	19.644	4.734	0.000	0.461	101H FLOOR	
TEUKUR	QT	OVERBURDEN	572.794	22.180	0.000	2.869	TRI TOPO	QT ROOF
TEUKUR	QT	RESOURCE	3726.072	23.516	0.000	17.605	QT ROOF	QT FLOOR
TEUKUR	QT	UNDERBURDEN	117.242	0.736	0.000	17.702	QT FLOOR	
TERUNJUK	101B1	QT	1911.086	17.475	0.000	12.151	QT FLOOR	101B1 ROOF
TERUNJUK	101B1	RESOURCE	564.545	16.078	733.909	3.901	101B1 ROOF	101B1 FLOOR
TERUNJUK	101B1	UNDERBURDEN	90.071	6.322	0.000	1.583	101B1 FLOOR	
TERUNJUK	101H	101B1	1203.619	5.816	0.000	22.996	101B1 FLOOR	101H ROOF
TERUNJUK	101H	QT	917.676	5.071	0.000	20.105	QT FLOOR	101H ROOF
TERUNJUK	101H	RESOURCE	270.433	9.065	351.563	3.315	101H ROOF	TRI GAB
TERUNJUK	101H	UNDERBURDEN	20.055	4.900	0.000	0.455	101H FLOOR	
TERUNJUK	QT	OVERBURDEN	574.150	22.151	0.000	2.880	TRI TOPO	QT ROOF
TERUNJUK	QT	RESOURCE	3734.161	23.581	0.000	17.595	QT ROOF	QT FLOOR
TERUNJUK	QT	UNDERBURDEN	125.388	0.789	0.000	17.647	QT FLOOR	

Hasil perhitungan sumberdaya terukur batubara dengan menggunakan metode poligon pada *software* pertambangan:

Jumlah Batubara =

1.085.350 ton

Jumlah *Overburden* =

4.835.026 bcm

Jumlah Lumpur (QT)=

3.726.072 bcm

Jumlah Campuran =

1.863.036bcm

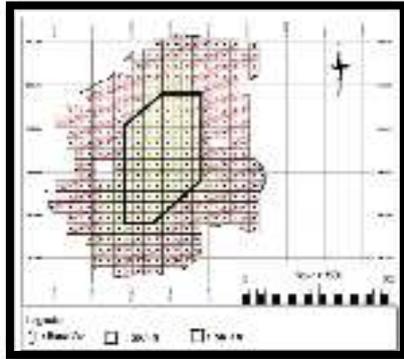
Total *Overburden* =

10.424.133 bcm

### 3. Penentuan *Pit* Potensial dan *Pit* Limit

Penentuan dan pemilihan *pit* potensial merupakan sebagai langkah awal dalam melakukan evaluasi sumberdaya terukur batubara. Penentuan *pit* potensial ini diperlukan untuk dapat memperkirakan/memprediksi suatu areal sumberdaya terukur batubara yang potensial untuk nantinya

akan dikembangkan menjadi suatu lokasi *pit* penambangan.



**Gambar 6.** Batasan *Pit*

#### 4. *Design Pit*

Untuk merancang sebuah *pit* tambang ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan dilakukan yaitu:

##### a. **Optimasi Blok Penambangan**

Optimasi blok penambangan PT. PMJ dibuat pada areal model sumberdaya terukur batubara yang potensial untuk ditambang (dalam hal ini adalah kontur *seam* batubara). Dikarenakan

kondisi geologi daerah penelitian tergolong geologi sederhana maka untuk dimensi blok sebesar 25m x 25m.

##### b. **Parameter Design Pit**

Untuk melakukan design pit ada beberapa parameter yang harus diterapkan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan oleh PT. Pipit Mutiara Jaya yaitu:

- 1) Ketebalan minimum batubara 0,5 meter.
- 2) *Overall slope angle* untuk material keras  $52^\circ$  dengan tinggi 40 meter dan untuk material lumpur  $25^\circ$  dengan tinggi 25 meter.

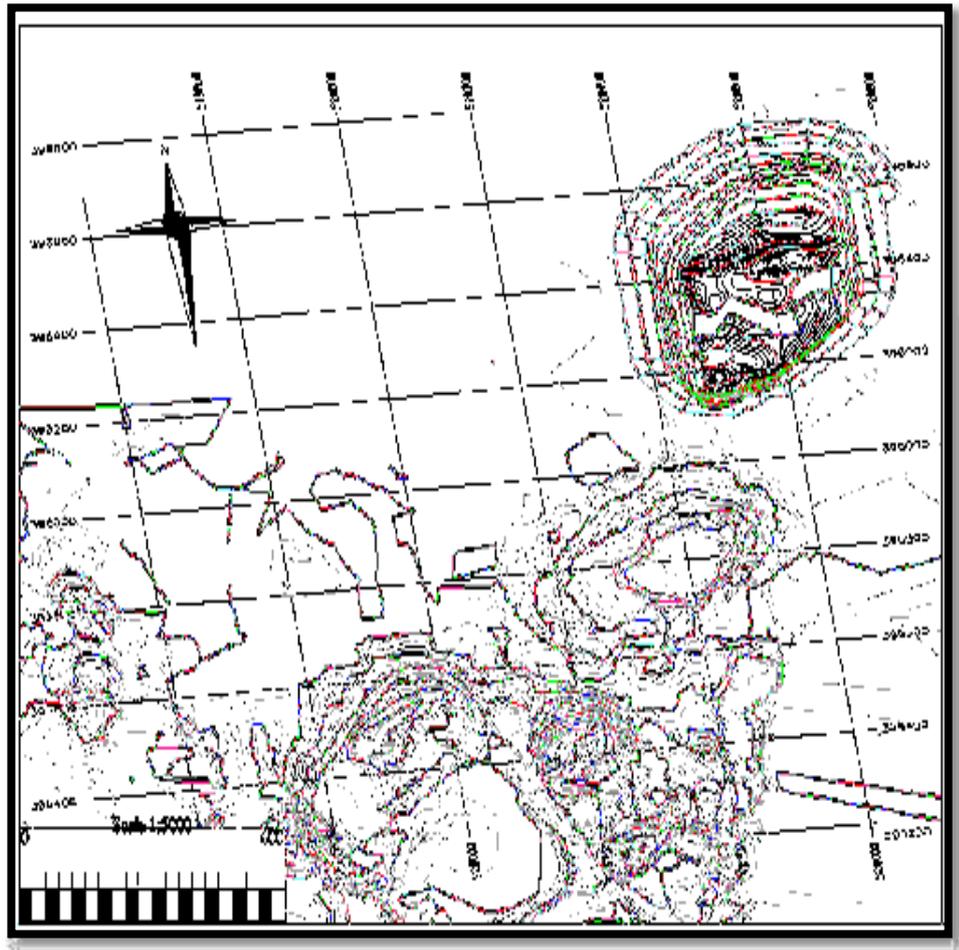
3) Untuk material keras (*hard material*) *single bench slope angle* 60 °, lebar *bench (catchment berm)* 3 meter dengan tinggi 10 meter.

4) Untuk material lumpur (*soft material*) *single bench slope angle* 45°, lebar *bench (catchment berm)* 20 sampai 40 meter dengan tinggi 5 meter.

5) Kemiringan jalan 10 % dengan lebar 20 meter.

Design pit yang akan dirancang menggunakan

nilai-nilai yang berbeda pada setiap *bench*. Hal ini dikarenakan daerah penelitian merupakan daerah rawa (*swamp area*) yang memiliki banyak kandungan air atau tanah berlumpur. Material penyusun batuanannya sebagian besar terdiri dari lempung (*clay*) baik material keras maupun material lunak. Oleh karena itu, untuk pemakaian *single bench slope angle*, lebar *bench*, dan tinggi *bench* berbeda disetiap materialnya



**Gambar 7:** *Design Pit*

## 5. Analisis dan Pembahasan *Design Pit*

Hasil perhitungan sumberdaya batubara dengan menggunakan metode poligon tanpa *design pit* pada *software* pertambangan. Total *overburden* yaitu 12.488.344 bcm yang

terdiri jumlah *overburden*, lumpur dan campuran jumlahnya secara berurutan adalah 3.309.185 bcm, 6.119.439 bcm dan 3.059.719 bcm kemudian jumlah tonase batubara yaitu 1.296.445 ton yang terdiri dari tonase *seam* 101B1 866.901 ton dan 101H

429.544 ton serta nilai *stripping*

*rasio* yaitu 1: 9,63

Secara ringkas dapat diketahui tahapan

rancangan/*design* *pit*

berdasarkan parameter-

parameter yang dianalisis

sebagai berikut:

a. Perhitungan sumberdaya terukur.

b. Pembuatan/pemodelan

*betterblock* dan *solid*.

c. Pembuatan *resgraphics*.

d. Membatasi daerah potensial sesuai dengan nilai *stripping rasio*.

e. Membuat rancangan/*design* *pit* sesuai parameter yang telah ditentukan oleh PT.

Pipit Mutiara Jaya.

#### D. Penutup

Berdasarkan analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan sumberdaya batubara dengan menggunakan metode poligon pada *software* pertambangan:

Jumlah Batubara: 1.085.350 ton

Jumlah OB :4.835.026 bcm

Jumlah Lumpur : 3.726.072 bcm

Jumlah *Mix* : 1.863.036bcm

Total OB : 10.424.133 bcm

2. Nilai *Stripping Ratio* sumberdaya terukur batubara pada areal *Pit C* adalah 1: 9,604

3. Rancangan/*design* *pit* dengan parameter-parameter sebagai berikut:

a. *Overall slope angle* untuk material keras 52° dengan tinggi 40 meter dan untuk

material lumpur 25° dengan tinggi 25 meter.

- b. Untuk material keras (*hard material*) *single bench slope* angle 60 °, lebar *bench (cacthement berm)* 3 meter dengan tinggi 10 meter.
- c. Untuk material lumpur (*soft material*) *single bench slope* angle 45°, lebar *bench (cacthement berm)* 20 sampai 40 meter dengan tinggi 5 meter.
- d. Kemiringan jalan 10 % dengan lebar 20 meter.

## E. Daftar Pustaka

- A. Muri Yusuf. 2005. *Metodologi Penelitian*. UNP Press: Padang.
- Anonim. 1999. *Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara*. SNI 13-6011. BSN, Jakarta.
- Anonim. 2016. *Eksplorasi Pemboran Area Pit C*. PT. Pipit Mutiara Jaya. Kalimantan Utara.
- Anonim. 2003. *Kompetensi Tenaga Kerja Teknik Khusus Geologi–Bagian 3: Teknisi Pengeboran Geologi*. SNI. Jakarta.
- Asan, dkk. 2012. *Rancangan Bukaan Tambang Batubara pada Pit JKG PT. BBE site Kabupaten Kutai Kartanegara, Menggunakan Aplikasi Minescape 4.118*. Universitas Pembangunan Nasional.
- Alpiana. 2010. *Rancangan Desain Tambang Batubara di PT. Bumi Bara Kencana di Desa Masaha Kec. Kapuas Hulu Kab. Kapuas Kalimantan Tengah*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Ayu, Diah P. dan Surya Dharma. 2016. *Perhitungan Cadangan Batubara Terbukti dengan Menggunakan Program Minescape 4.118 pada pit 2 di CV. Bintang Surya Utama, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur*. Kalimantan Timur: Universitas Kutai Kartanegara.

- Fadli, dkk. 2015. *Desain Pit Penambangan Batubara Blok C pada PT. Intibuana Indah Selaras Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara*. Kalimantan Utara: Universitas Hasanuddin.
- Irwandy. 2005. *Perencanaan Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Nusrudin, Dudi Usman. 2004. *Diktat Perencanaan Tambang Terbuka*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Sudarto, Notosiswoyo., dkk. 2005. *Diktat Kuliah Metode Perhitungan Cadangan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sugandi. 2014. *Pemodelan dan Perhitungan Volume Cadangan Batubara pada Sistem Penambangan Terbuka Menggunakan Minescape 4.118*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sujiman. 2015. *Kajian Perhitungan Cadangan Batubara Menggunakan Metode Block Model 2 Dimensi dan Cross Section di Software Surpac pada PT. Tanito Harum, Kalimantan Timur*. Kalimantan Timur: Universitas Kutai Kartanegara.
- Sukandarrumidi. 2004. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suryatono., dkk. 2006. *Good Mining Practice*. Jakarta: Studi Nusa.
- Rizwan, Muhammad R. 2015. *Perhitungan Cadangan Batubara dan Pemodelan Pit pada PT. Global Indonesia Mandiri. Unit Penambangan Tapin, Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan: Universitas Lambung Mangkurat.
- Tidar, Dimas Febrian. 2015. *Rancangan Desain Pit Batubara di PT. Cakra Persada Mandiri Mining (PT. CPMM) Desa Penaan, Kec. Bintan Ara, Kab. Barito Putra, Provinsi Kalimantan Tengah*. Bandung: Universitas Islam Bandung.