

# PERHITUNGAN CADANGAN BATUBARA TERBUKTI PADA PT USAHA BARATAMA JESINDO DESA BUNATI KECAMATAN ANGSANA KABUPATEN TANAH BUMBU

Iqbaluddin Permana<sup>1</sup>, Uyu Saismana<sup>2</sup>, Romla Noor Hakim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Email : \*iqbaluddin.p@gmail.com

## ABSTRAK

PT Usaha Baratama Jesindo yang bergerak pada bidang pertambangan batubara memiliki areal Ijin Usaha Penambangan seluas 228,25 Ha. Pada areal tersebut telah dilakukan kegiatan eksplorasi serta perancangan geometri lereng dengan single slope untuk high wall 55o, low wall 45o dan side wall 45o dengan dimensi tinggi jenjang 10 m dan lebar jenjang 5 m. dan diperlukan kegiatan perhitungan cadangan batubara untuk mengetahui berapa jumlah endapan batubara yang dapat ditambang.

Dalam penelitian ini perhitungan cadangan batubara menggunakan bantuan software (komputerisasi) dengan pendekatan block yaitu metode yang akan membagi area perhitungan cadangan menjadi block-block kecil dengan ukuran tertentu kemudian dilakukan perhitungan cadangan perblock. Setelah itu diakumulasikan hasil perhitungan cadangan perblock tersebut.

Dari hasil permodelan batubara didapatkan dua seam batubara yaitu seam A dan seam B dengan arah sebaran , N 178o E – N 210o E dan dip 2o-6o. Seam A memiliki ketebalan rata-rata 6,73 m sedangkan seam B memiliki ketebalan rata-rata 2,24 m. batas akhir penambangan (pit limit) dihasilkan pit limit dengan dimensi dimensi luas 34,78 ha, panjang 1.122 m, lebar 310 m, elevasi tertinggi -40 mdpl dan elevasi -62 mdpl sedangkan dimensi untuk desain final pit panjang 1308 m, lebar 509 m luas 66,58 ha, elevasi tertinggi 25 mdpl, elevasi terendah -62 mdpl, lebar jalan 30 m, panjang jalan 974 m dan luas disposal 12,59 ha. Dari hasil perhitungan cadangan diperoleh jumlah overburden seam B 17,458,724.98 bcm, batubara seam B 1,499,583.18 ton, stripping ratio (SR) seam B 11.64, overburden seam A 10,344,215.84 bcm, batubara seam A 1,671,604.70 ton, stripping ratio (SR) seam A 6.19, sedangkan total overburden 27,802,940.81 bcm dengan jumlah tonase batubara sebesar 3,171,187.88 ton dan stripping ratio (SR) sebesar 8,77.

**Kata-kata kunci:** Cadangan, Batubara, Overburden, Stripping Ratio, Pit Limit

## PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu bahan bakar fosil dan sumber daya alam yang terdapat di Indonesia. Batubara memiliki berbagai macam manfaat untuk kehidupan manusia. Di Indonesia batubara menjadi salah satu bahan bakar pokok industri-industri dan tidak langsung berperan meningkatkan perekonomian Indonesia.

Pertambangan batubara di Kalimantan selatan menjadi salah satu urat nadi perekonomian karena batubara menjadi salah satu komoditi unggulan di Provinsi Kalimantan Selatan. Untuk mengetahui keberadaan potensi endapan batubara tersebut, dilakukan eksplorasi. Berdasarkan data-data hasil eksplorasi yang didapatkan dan data survey topografi yang telah dilakukan kita dapat menghitung sumberdaya batubara. Sumberdaya batubara akan menjadi cadangan batubara jika pada saat kajian kelayakan dinyatakan layak untuk ditambang sehingga diperlukan perhitungan cadangan. Perhitungan cadangan batubara sendiri terbagi menjadi dua yaitu cadangan terkira dan cadangan terbukti. Setelah kegiatan perhitungan cadangan selesai dilanjutkan dengan kegiatan perencanaan penambangan.

PT Usaha Baratama Jesindo yang bergerak pada bidang pertambangan batubara memiliki areal Ijin Usaha Penambangan seluas 228,25 Ha. Pada areal tersebut telah dilakukan kegiatan eksplorasi serta perancangan geometri lereng dan diperlukan kegiatan perhitungan cadangan batubara untuk mengetahui berapa jumlah endapan batubara yang dapat ditambang. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya pengamatan, penelitian lebih mendalam dengan judul "Perhitungan Cadangan Batubara Pada PT Usaha Baratama Jesindo Desa Bunati Kecamatan Angsana Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan".

## METODE PENELITIAN

### Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dan perencanaan dilakukan dengan bantuan *software* (komputerisasi). Penyusunan laporan disertai penyajian berupa peta, gambar, grafik, dan tabel yang dapat membantu dalam penyampaian informasi hasil penelitian. Adapun pengolahan data-data dan perencanaan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi:

- Membuat peta sebaran lubang bor
- Memodelkan endapan batubara
- Membuat batas penambangan
- Perancangan desain *pit*
- Menghitung cadangan batubara terbukti dan volume *overburden* di dalam batas akhir penambangan yang telah ditentukan

Perhitungan cadangan batubara menggunakan bantuan *software* (komputerisasi) dengan pendekatan *block* yaitu metode yang akan membagi area perhitungan cadangan menjadi *block-block* kecil dengan ukuran tertentu kemudian dilakukan perhitungan cadangan *perblock*. Setelah itu diakumulasikan hasil perhitungan cadangan *perblock* tersebut

## HASIL PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN Permodelan Endapan Batubara

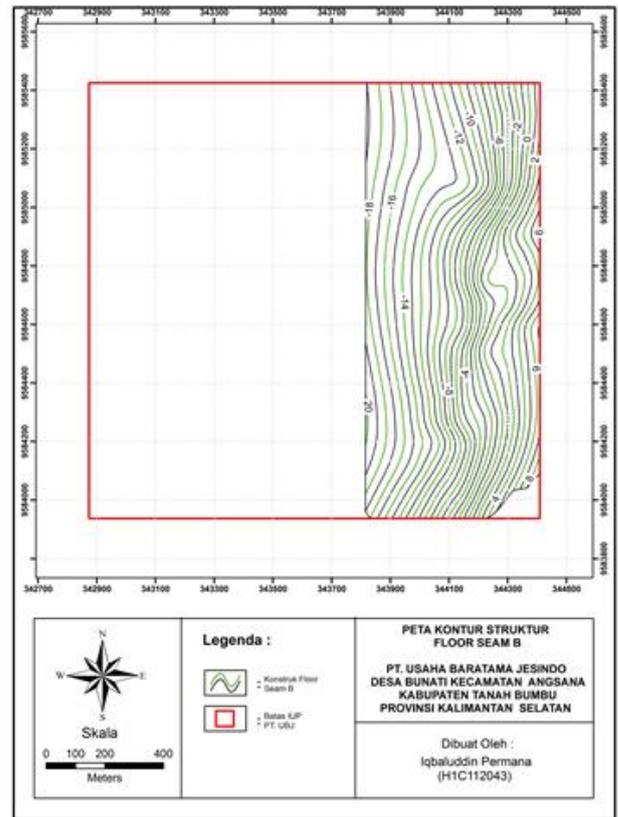
Pengolahan ini dilakukan untuk mengetahui bentuk dan sebaran lapisan batubara, baik letak/posisi, kedalaman, kemiringan dan jumlah lapisan batubara yang terdapat di areal penelitian. Permodelan batubara dilakukan dengan melakukan korelasi data pemboran yang terdiri dari ketebalan elevasi roof dan floor batubara. Proses permodelan batubara dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

- Penentuan lapisan dan korelasi endapan batubara dari data pemboran, yaitu dengan mengolah data survey lubang bor yang berisikan koordinat, elevasi, kedalaman total titik pemboran, dan mengolah data lithologi yang berisikan elevasi roof, elevasi floor, dan penamaan lapisan batubara.
- Pemrosesan data pemboran dengan bantuan software komputer.
- Pengolahan kontur struktur batubara menggunakan data roof dan floor batubara seam B dan seam A, dapat dilihat pada Gambar-1 sampai dengan Gambar-4.
- Membuat permodelan beda ketebalan batubara dengan cara mengkorelasi antara elevasi roof dan elevasi floor batubara. Hasil dari permodelan tiga dimensi dapat dilihat pada Gambar-5 dan Gambar-6.
- Pemeriksaan hasil permodelan batubara dilakukan apabila menghasilkan model yang terbentuk tidak sesuai dengan karakteristik lapisan dan pola penyebaran batubara.
- Kemudian untuk membuat model endapan batubara diperlukan section yang dibuat tegak lurus dengan strike batubara, ketebalan dan jumlah seam batubara diketahui berdasarkan interpretasi hasil permodelan batubara dari section tersebut. Pada Gambar 5.8. memperlihatkan layout penampang line section pada dan menampilkan section model batubara dua dimensi.

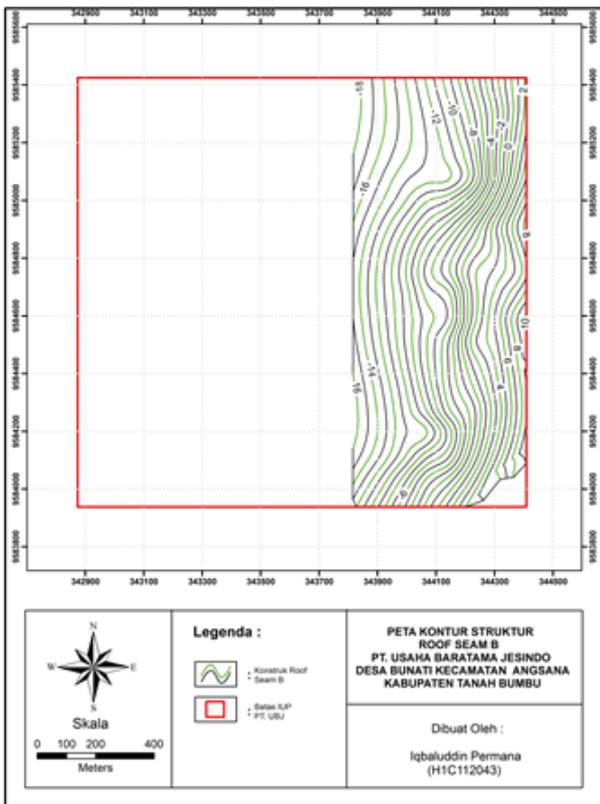
Tabel-1. Data Geologi Seam Batubara

| Seam | Strike    | Dip | Ketebalan Rata-rata (m) |
|------|-----------|-----|-------------------------|
|      | (N...°E)  | °   |                         |
| A    | 178 - 210 | 2-6 | 6,73                    |
| B    | 178 - 210 | 2-6 | 2,24                    |

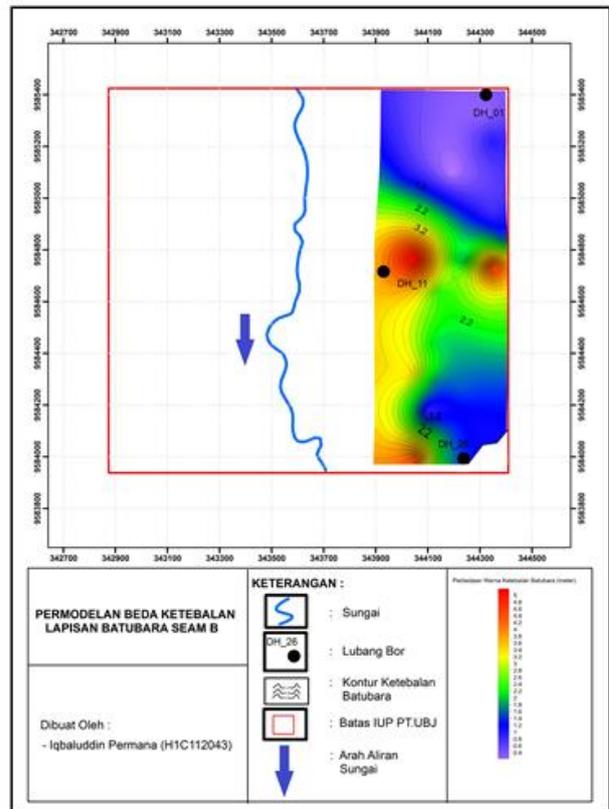
Dari hasil pengolahan kontur struktur batubara seam B dapat dianalisa bahwa kontur struktur roof dan floor seam B tidak ada perbedaan yang signifikan hanya pada kontur struktur floor elevasi 0 berbeda dengan kontur struktur roof disebabkan karena pada sekitar area pelebaran memiliki elevasi yang relatif sama.



Gambar-2. Peta Kontur Struktur floor Seam B



Gambar-1. Peta kontur struktur roof seam B

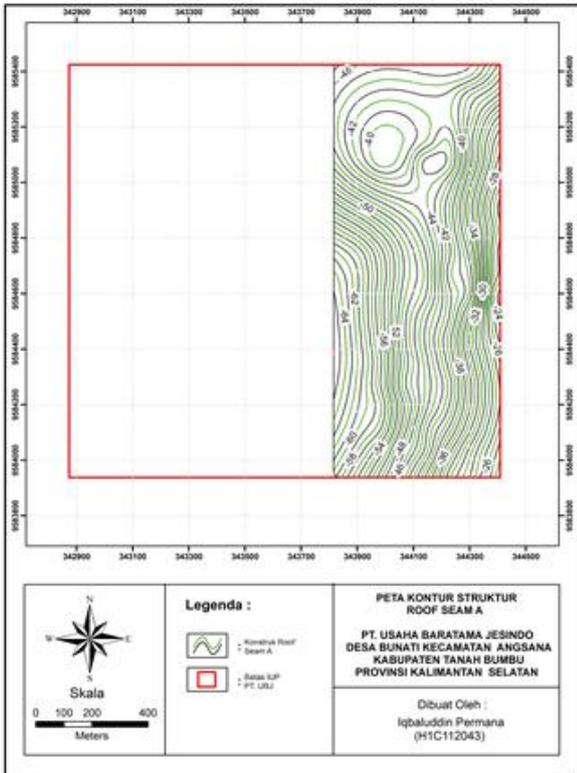


Gambar -3 Permodelan Beda Ketebalan Seam B

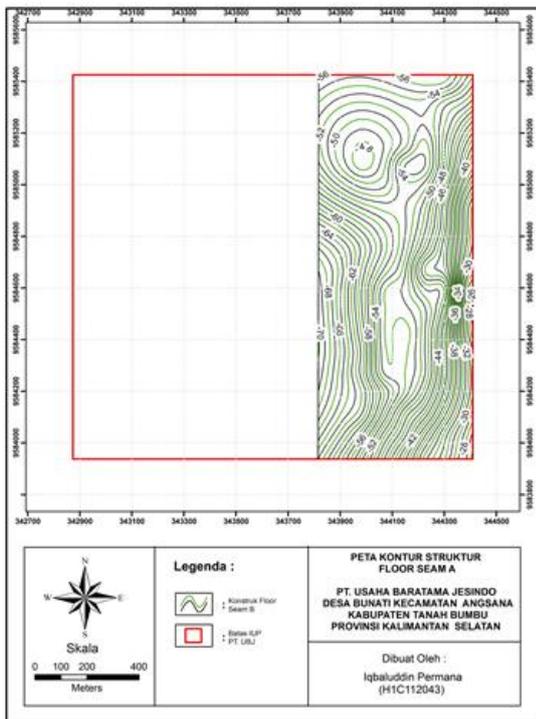
Dari hasil permodelan ketebalan batubara seam B dapat disimpulkan bahwa batubara seam B ke arah barat daya relatif semakin bertambah ketebalannya. Secara garis besar ketebalan batubara pada seam B dapat dibagi menjadi 4 berdasarkan gradasi warna permodelan, yaitu biru, hijau, kuning, dan orange.

Dari hasil pengolahan kontur struktur batubara seam A terjadi perbedaan yang terlihat signifikan antara roof dan floor, elevasi -52 pada floor terjadi pelebaran. Pelebaran

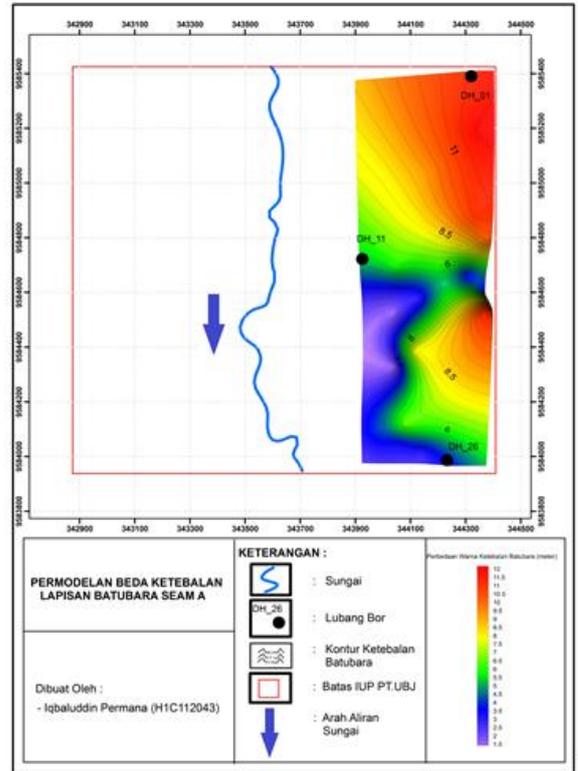
dikarenakan titik bor yang ada disekitar areal pelebaran memiliki elevasi floor yang relatif sama. Dari hasil permodelan ketebalan batubara seam A, dapat disimpulkan bahwa ketebalan seam A ke arah timur laut relatif semakin mengalami penebalan. Secara garis besar dari hasil permodelan ketebalan batubara seam A dapat dibagi menjadi 4 gradasi warna, yaitu biru, hijau, kuning, dan orange.



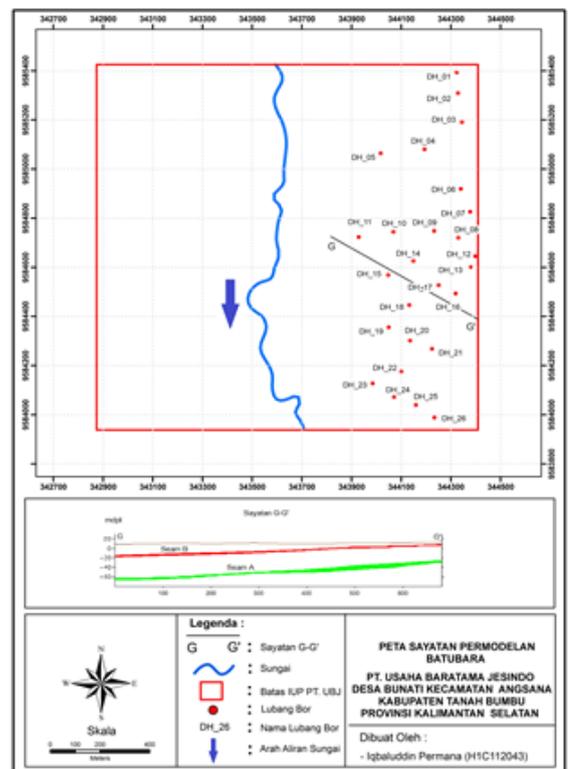
Gambar -4 Peta Kontur Struktur Roof Seam A



Gambar -5 Peta Kontur Struktur Floor Seam A



Gambar-6. Permodelan Beda Ketebalan Seam A



Gambar -7 Sayatan Permodelan Batubara

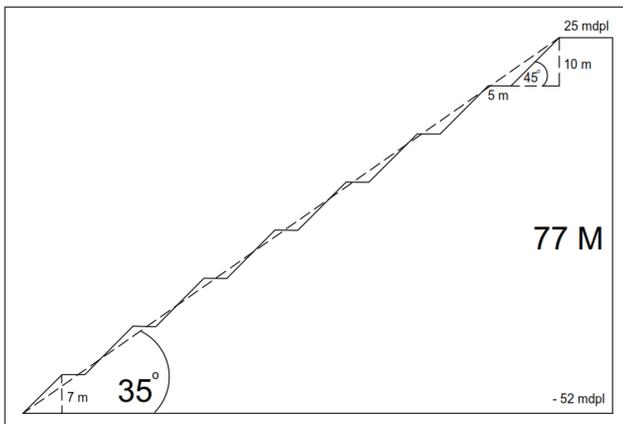
**Rancangan Desain Pit**

Rancangan geometri lereng pada pit mengacu pada ketentuan yang diberikan oleh perusahaan, yaitu sebagai berikut :

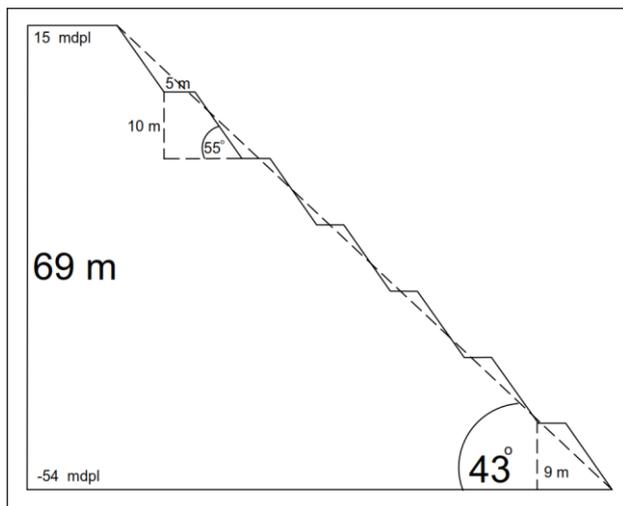
- *Low Wall*, kemiringan lereng pada bagian *low wall* yaitu sebesar  $45^\circ$  dengan tinggi 10 meter dan lebar 5 meter.
- *Side Wall*, lereng pada bagian *side wall* dirancang sama dengan lereng pada bagian *low wall*.
- *High Wall*, kemiringan lereng pada bagian *high wall* yaitu sebesar  $55^\circ$  dengan tinggi 10 meter dan lebar 5 meter

**Batas Akhir Penambangan ( Pit limit) dan Desain pit final**

Proses penentuan batas akhir penambangan dilakukan dengan mengacu pada batas IUP PT Usaha Baratama Jesindo, batas aman dari sungai dan seam terendah yang didapat dari hasil permodelan batubara yang akan dijadikan lantai atau batas akhir penambangan. Sedangkan peroses merancang desain pit final ditambahkan batasan geometri lereng single slope dengan kemiringan slope  $45^\circ$  untuk *low wall*,  $45^\circ$  untuk *side wall* dan  $55^\circ$  untuk *high wall*.



Gambar-8 Rancangan Low Wall



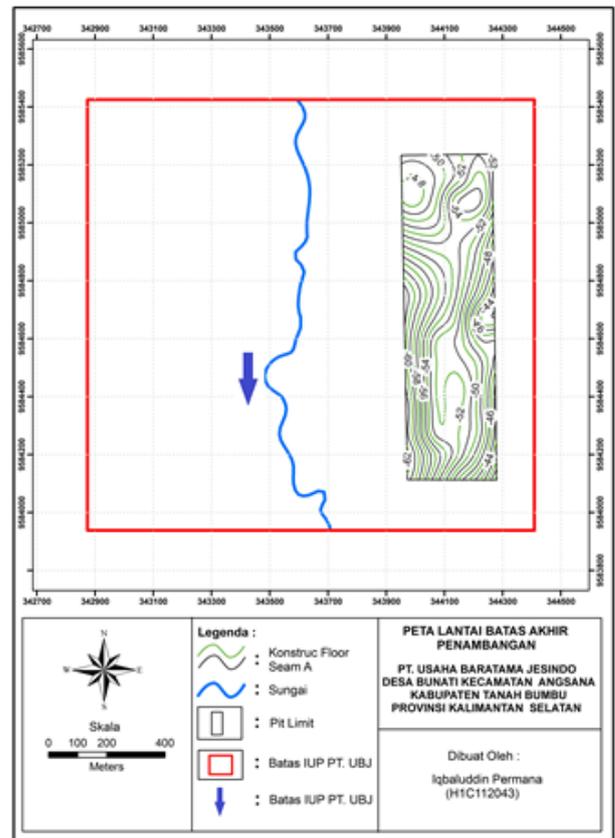
Gambar-9 Rancangan High Wall

Langkah pertama dengan cara memasukan batasan-batasan yang membatasi luasan pit yang telah dijelaskan. Kemudian bentuk sesuai batas-batas tersebut, untuk lantai dati batas akhir penambangan gunakan kontur floor seam A. Setelah proses telah dilaksanakan akan terbentuk pit limit penambangan seperti yang terlihat pada Gambar-11, pit limit yang terbentuk memiliki keterangan yang dapat dilihat pada Tabel-3.

Setelah *pit limit* terbentuk kemudian proyeksikan ke atas sampai batas kontur topografi. Hasil dari proyeksi *pit limit* akan menghasilkan *design final pit* yang dapat dilihat pada Gambar-12, keterangan dari Gambar-12 dapat dilihat pada Tabel-4.

**Perhitungan Cadangan Terbukti**

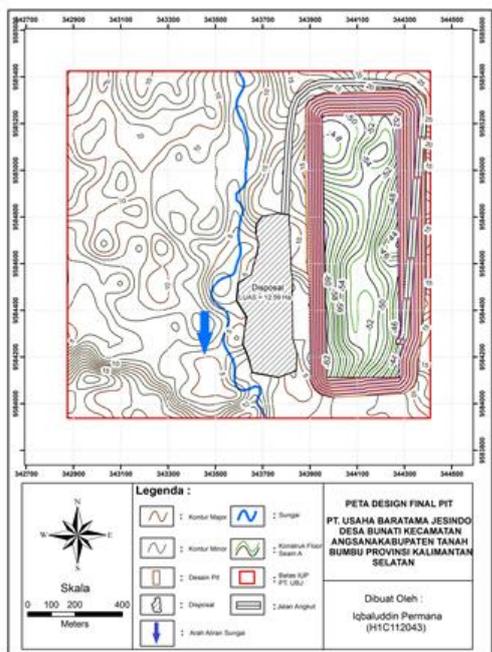
Perhitungan cadangan terbukti akan dilakukan dengan bantuan software minespace. Langkah pertama menghitung cadangan batubara terbukti adalah memasukan loss atau delution batubara sebesar 20 cm kemudian membuat blok-blok kecil pada design final pit yang telah dibuat dengan ukuran panjang dan lebar 100 meter seperti yang terlihat pada Gambar 5.13. Hasil perhitungan cadangan terbukti pada PT Usaha Baratama Jesindo dapat dilihat pada Tabel 5.5.



Gambar-10 Peta Pit Limit

Tabel-2 Rancangan Batas Pit Limit

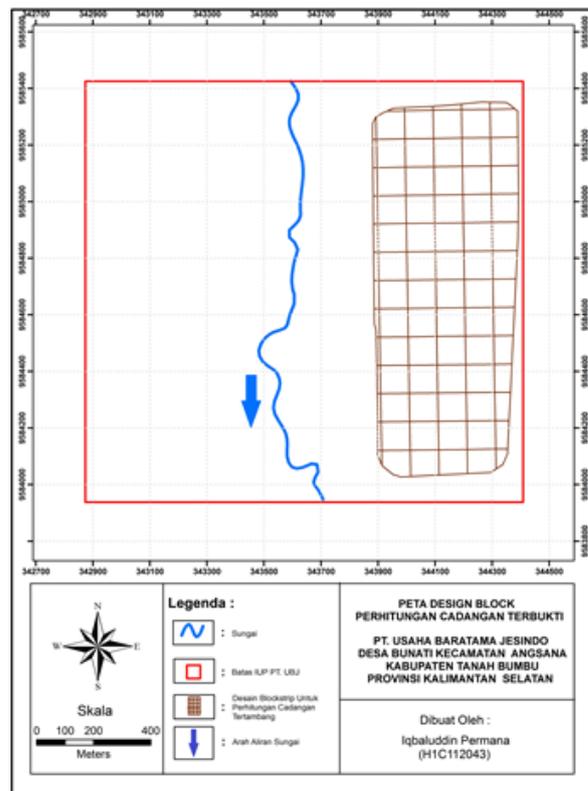
| Luas (Ha) | Panjang (m) | Lebar (m) | Evelasi Tertinggi (mdpl) | Elevasi Terendah (mdpl) |
|-----------|-------------|-----------|--------------------------|-------------------------|
| 34,78     | 1.122       | 310       | -40                      | -62                     |



Gambar -11. *Peta Design final Pit*

Tabel-3. Rancangan *Design Pit Final*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Luas (Ha)                | 66,58 |
| Panjang (m)              | 1.308 |
| Lebar (m)                | 509   |
| Elevasi Tertinggi (mdpl) | 25    |
| Elevasi Terendah (mdpl)  | -62   |
| Lebar Jalan Angkut (m)   | 30    |
| Panjang Jalan Angkut (m) | 974   |
| Luas Disposasi (Ha)      | 12,59 |



Gambar-12. *Peta Design Blockstrip*

Tabel -4 Hasil Perhitungan Cadangan Terbukti

|                          | Seam B        | Seam A        | Total         |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Overburden (Bcm)         | 17.458.724,98 | 10.344.215,84 | 27.802.940,81 |
| Coal (Ton)               | 1.499.583,18  | 1.671.604,70  | 3.171.187,88  |
| Stripping Ratio (SR)     | 11,64         | 6,19          | 8,77          |
| Elevasi Tertinggi (Mdpl) | 10            | -24           | 10            |
| Elevasi Terendah (Mdpl)  | -18           | -70           | -70           |

**PEMBAHASAN**

semakin luas sebaran lubang bor maka semakin luas sebaran atau kemenerusan lapisan batubara.

Dari hasil permodelan ketebapan batubara yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada seam B relatif mengalami ketebalan ke arah barat daya sedangkan pada seam A relatif mengalami ketebalan ke arah timur laut. Pada masing-masing seam dari hasil permodelan secara garis besar ketebalan batubara dibagi menjadi empat gradasi warna, yaitu biru, hijau, kuning dan orange. Ketebalan dibawah 1 meter tidak dapat dilakukan penambangan.

**Rancangan Desin Pit**

Dalam merancang desain *pit* langkah pertama kita harus mengetahui dulu batasan yang akan membatasi pit nantinya, pada lokasi penelitian PT Usaha Baratama Jesindo Batasan yang akan membatasi pit pada bagian utara, selatan dan timur adalah batas IUP PT Usaha Baratama Jesindo dan sedangkan pada bagian barat adalah sungai yang membentang di tengah IUP PT Usaha Baratama Jesindo.

Kemudian setelah batasan diketahui langkah kedua kita harus mengetahui dimensi jenang yang aman

**Permodelan Endapan Batubara**

Sebelum memulai kegiatan permodelan endapan batubara kita harus mengolah terlebih dahulu data topografi menjadi peta topografi dan data bor. Kegiatan permodelan endapan batubara sangat penting dalam kegiatan perhitungan cadangan, jika salah dalam memodelkan endapan maka pembuatan desain pit dan perhitungan cadangan akan keliru.

Permodelan endapan batubara dilakukan untuk mengetahui bentuk dan sebaran lapisan batubara, baik letak atau posisi, kedalaman, kemiringan dan jumlah lapisan batubara yang terdapat di areal penelitian. Permodelan batubara dilakukan dengan membuat kontur struktur masing-masing seam, serta membuat permodelan dengan menggunakan data ketebalan batubara.

Dari hasil permodelan batubara didapatkan dua seam batubara yaitu seam A dan seam B dengan arah sebaran , N 178° E – N 210° E dan dip 2°-6°. Seam A memiliki ketebalan rata-rata 6,73 m dengan luas sebaran 88,16 Ha sedangkan seam B memiliki ketebalan rata-rata 2,24 m dengan luas sebaran 86,38 Ha. Luas sebaran seam batubara dipengaruhi atau tergantung sebaran lubang bor

untuk desain pit. Pada lokasi penelitian PT Usaha Baratama Jesindo telah melakukan penelitian geoteknik dan didapatkan hasil geometri lereng untuk *low wall* 45°, *side wall* 45°, dan *high wall* 55°, *multi slope* dengan tinggi 10 meter dan lebar 5 meter.

Setelah kedua data telah didapatkan dilakukan pengolahan data menggunakan *software*. Langkah pertama membuat peta *pit limit*, peta kontur ini akan dijadikan lantai *pit*. Peta lantai batas akhir penambangan tersebut memiliki dimensi luas 34,78 ha, panjang 1.122 m, lebar 310 m, elevasi tertinggi -40 mdpl dan elevasi terendah -62 mdpl.

Kemudian diproyeksikan ke atas dengan menggunakan batasan samping geometri jenjang dan untuk batas atas menggunakan data topografi, untuk utara, timur, dan selatan dibatasi IUP PT Usaha Baratama Jesindo, proses proyeksi tersebut menghasilkan desain *pit final* yang memiliki dimensi panjang 1.308 m, lebar 509 m luas 66,58 ha, elevasi tertinggi 25 mdpl, elevasi terendah -62 mdpl, lebar jalan 30 m, panjang jalan 974 m dan luas disposal 12,59 ha, perancangan disposal masih dalam batas penentuan letak disposal, untuk dimensi dan geometri disposal masih belum diketahui karena data target produksi belum ditentukan oleh pihak perusahaan.

### Perhitungan Cadangan Terbukti

Perhitungan cadangan terbukti dilakukan dengan bantuan *software* (komputerisasi). Langkah pertama perhitungan cadangan terbukti dengan membuat blok-blok kecil dengan dimensi panjang 100 m dan lebar 100 m dengan tinggi mengikuti proyeksi geometri jenjang. Setelah proses pembuatan blok-blok selesai kemudian mulai menghitung cadangan terbukti dengan menghitung volume *overburden* dan batubara pada setiap blok. Hasil dari perhitungan cadangan terbukti kemudian diolah kembali untuk mendapatkan nilai *stripping ratio*.

Berdasarkan hasil perhitungan cadangan terbukti menggunakan metode *block* dengan luas desain *pit final* 66,58 ha, didapatkan jumlah *overburden seam* B 17.458.724,98 bcm, batubara *seam* B 1.499.583,18 ton, *stripping ratio* (SR) *seam* B 11,64, *overburden seam* A 10.344.215,84 bcm, batubara *seam* A 1.671.604,70, *stripping ratio* (SR) *seam* A 6,19, sedangkan total *overburden* 27.802.940,81 bcm dengan jumlah *tonase* batubara sebesar 3.171.187,88 ton dan *stripping ratio* (SR) sebesar 8,77.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam pengerjaan penelitian maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Dari hasil permodelan batubara didapatkan dua *seam* batubara yaitu *seam* A dan *seam* B dengan arah sebaran , N 178° E – N 210° E dan *dip* 2°-6°. *Seam* A memiliki ketebalan rata-rata 6,73 m dengan luas sebaran 88,16 Ha sedangkan *seam* B memiliki ketebalan rata-rata 2,24 m dengan luas sebaran 86,38 Ha. Hasil permodelan ketebalan batubara yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada *seam* B mengalami ketebalan ke arah barat daya sedangkan pada *seam* A mengalami ketebalan ke arah timur laut.
- Penentuan batas akhir penambangan (*pit limit*) dihasilkan *pit limit* dengan dimensi dimensi luas 34,78

ha, panjang 1.122 m, lebar 310 m, elevasi tertinggi -40 mdpl dan elevasi -62 mdpl.

- Desain *pit final* untuk perhitungan cadangan terbukti memiliki rancangan desain jenjang *multi slope* dengan dimensi *single slope* 45° untuk *low wall*, 45° untuk *side wall* dan 55° untuk *high wall*, tinggi 10 m dan lebar 5 m dengan panjang 1.308 m, lebar 509 m luas 66,58 ha, elevasi tertinggi 25 mdpl, elevasi terendah -62 mdpl, lebar jalan 30 m, panjang jalan 974 m dan luas disposal 12,59 ha.
- Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah *overburden seam* B 17.458.724,98 bcm, batubara *seam* B 1.499.583,18 ton, *stripping ratio* (SR) *seam* B 11,64, *overburden seam* A 10.344.215,84 bcm, batubara *seam* A 1.671.604,70, *stripping ratio* (SR) *seam* A 6,19, sedangkan total *overburden* 27.802.940,81 bcm dengan jumlah *tonase* batubara sebesar 3.171.187,88 ton dan *stripping ratio* (SR) sebesar 8,77.

### REFERENSI

- [1] Anonim. 1998. *Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan*. Badan Standarisasi Nasional: Indonesia. Hal. 2, 13-15.
- [2] Idrus, A, Titisari A.D, Warmada I.W, Setijadji L.D. 2007. *Diktat Mata Kuliah Eksplorasi Sumberdaya Mineral*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. Hal. 55-85.
- [3] Hustrulid, W & Kuchta, M. 1998. *Open Pit Mine Planning & Design Volume 1 - Fundamental*. Rotterdam, A.A. Balkema, p. 291-293.
- [4] Nurhakim. 2008. *Bahan Kuliah Perencanaan dan Permodelan Tambang*. Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat. Hal. 5 – 10.
- [5] Prasetyo, Novi Tri. 2007. *Perhitungan Cadangan Batubara Menggunakan Metode Element Hingga*. Bandung: Istitut Teknologi Bandung. Hal. 6-17.
- [6] Sugandi. 2014. *Pemodelan Dan Perhitungan Volume Cadangan Batubara Pada Sistem Penambangan Terbuka ( Open Pit Mining ) Menggunakan Minescape Mincom Versi 4.118*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. Hal. 6-7.
- [7] Tumbunan, D. 2009. *Permodelan dan Perhitungan Cadangan Batubara dengan Program Minescape 4.115C, di PIT-IV, PT Kalimantan Prima Persada, Tanjung Alam, Kalimantan Selatan*. Skripsi Tugas Akhir Teknik Pertambangan ITB, Bandung. Hal. III-18.