

## Rancangan Desain Pit Short Term Di Pit Panel II PT. Karunia Armada Indonesia Jobsite PT. Indonesia Pratama, Kecamatan Tabang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

Hendra Sani<sup>1\*</sup>, Theofilus Tappang<sup>2</sup>, Ruth Bunga<sup>3</sup>, Gina Audina P. Alhabsyi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Pejuang Republik Indonesia, Jl. Raya Baruga No.Raya, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90234.

\*Corresponding Author

E-mail Address: [hendra.sani85@gmail.com](mailto:hendra.sani85@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jumlah cadangan pada daerah penelitian, kemampuan produksi alat mekanis dan membuat desain pit jangka pendek. Evaluasi cadangan dan desain pit merupakan tahapan penting sebelum melakukan suatu penambangan. Pembuatan desain pit untuk mengetahui bentuk geometri penambangan atau lubang bukaan tambang untuk memperoleh cadangan batubara. Desain pit jangka pendek memberikan rencana penambangan secara bertahap sampai pada batas akhir penambangan. Penelitian ini dilakukan pada PT. Karunia Armada Indonesia Kecamatan Tabang Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan dengan memperhitungkan kemampuan alat dalam memproduksi untuk mencapai target yang diinginkan yang akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan (Desain) Pit untuk jangka pendek yaitu selama 1 (satu) bulan yakni pada bulan september 2023. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh jumlah cadangan batubara yang terdapat pada Pit Panel II KAI yaitu sebanyak 11.430.262 ton dengan overbarden sebanyak 41.952.366 BCM. Kemampuan Produktivitas alat muat mencapai 2.001.907 BCM/Bulan dan alat angkut 1.531.883 BCM/Bulan. Desain untuk jangka pendek yang dirancang menggunakan Software Minescape 5.7 dengan slope 60°, tinggi bench 10 meter dan offset (berm) 10 meter.

**Kata kunci:** Minescape 5.7, Cadangan, Desain Pit, Produktivitas, alat muat, alat angkut.

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to determine the amount of reserves in the research area, assess the production capacity of mechanical equipment, and develop a short-term pit design. Reserve evaluation and pit design are crucial steps before conducting mining operations. The pit design aims to determine the geometry of the mining excavation or the open pit in order to extract coal reserves. The short-term pit design provides a step-by-step mining plan until reaching the final mining limit. This study was conducted at PT. Karunia Armada Indonesia, located in Tabang District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. The research considers the equipment's production capacity to achieve the desired target, which will serve as a reference in planning (designing) the short-term pit for one month, specifically in September 2023. Based on the research findings, the total coal reserves in Pit Panel II KAI amount to 11,430,262 tons, with an overburden volume of 41,952,366 BCM. The loading equipment's productivity reaches 2,001,907 BCM per month, while the hauling equipment's productivity is 1,531,883 BCM per month. The short-term pit design was developed using Minescape 5.7 software, with a 60° slope, 10-meter bench height, and a 10-meter berm (offset).*

**Keywords:** Minescape 5.7, Reserves, Pit Design, Productivity, Loading Equipment, Hauling Equipment..

### PENDAHULUAN

Penambangan batubara membutuhkan perencanaan teknis yang baik dan ekonomis dalam memulai suatu kegiatan penambangan. Salah satu hal terpenting dalam perencanaan tambang (*design*) pit jangka pendek tambang. Desain pit tambang merupakan bentuk dari rancangan bukaan tambang yang akan di gunakan untuk memperoleh batubara. Dalam pembuatan

desain pit jangka pendek pada daerah penelitian dilakukan suatu perhitungan cadangan tertambang yang masih tersisa setelah sebelumnya telah dilakukan kegiatan penambangan pada daerah tersebut, untuk mengetahui apakah cadangan pada daerah penelitian masih tersedia untuk dilakukan suatu penambangan dalam kurun waktu yang ditentukan dan mengetahui kemampuan dari produksi alat mekanis yang beroperasi pada

lokasi penelitian untuk dijadikan sebagai patokan dalam perancangan pit jangka pendek dalam penelitian ini. Secara teknologi Evaluasi Cadangan dan desain pit pada penambangan batubara banyak dirancang menggunakan Software Minescape 5.7. Software Minescape 5.7 digunakan untuk mempermudah pemodelan batubara dan dapat mengetahui arah kemenerusan batubara sesuai dengan kondisi sebenarnya, software ini dapat membantu dalam Penaksiran Sumberdaya dan cadangan batubara, memilih daerah yang lebih prospek sehingga menghasilkan proses penambangan yang layak, sesuai dengan *Striping Ratio* yang ditetapkan. "Pemilihan penggunaan dari Software ini karena Minescape merupakan salah satu Software tambang yang Aplikatif pada perencanaan tambang (*mine design*)". Keunggulan dari software ini adalah sifatnya yang fleksibel dan efisien, sehingga cocok dipakai pada perencanaan jangka pendek (*Short Term*) dan jangka panjang (*Long Term*) pada tambang batubara.

#### *Perhitungan Cadangan dan Lapisan Tanah Penutup*

Perhitungan Cadangan batubara adalah perhitungan pada batubara yang telah diketahui ketebalan masing-masing seam batubara, luasan batubara beserta Berat jenisnya. Menurut Wood, dkk (1983) persamaan perhitungan cadangan batubara dapat dilihat pada rumus (2.2)

$$\text{Tonase Batubara} = A \times B \times C \quad (2.2)$$

Dimana:

A = Ketebalan batubara (m)

B = Berat jenis batubara (ton/m<sup>3</sup>)

C = Luas Daerah Terhitung (m<sup>2</sup>)

#### *Lapisan Tanah Penutup*

Lapisan tanah penutup atau tanah pengotor dalam batubara terdiri dari lapisan penyisip dalam satu seam batubara (*parting*), lapisan tanah penutup (*overbarden*), dan lapisan pembatas antara-seam (*interbarden*). *Parting* adalah bagian nonbatubara (*pengotor*) yang menyisip dalam batubara yang bisa berupa tanah, sandstone, atau limestone, sedangkan *overburden (OB)* adalah lapisan tanah atau batuan yang ada di atas seam batubara sampai pada permukaan struktur topografi (*permukaan tanah*).

Selain *overburden* dikenal juga istilah *interburden (IB)*, yaitu lapisan tanah penutup yang diantara dua seam batubara. Pada Minescape 5.7 lapisan penutup atau pengotor tersebut diidentifikasi sebagai *overburden*, *interburden* dan *parting*. Gabungan tiga pengotor tersebut disebut *waste*. Persamaan atau ekspresi matematika dalam perhitungan *waste* diperangkat lunak Minescape 5.7 dapat dilihat pada rumus (2.2) dan (2.3).

$$\text{Waste} = \text{range overburden} + \text{range interburden} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

Range overburden = penjumlahan volume overburden dari semua seam (m<sup>3</sup>)

Range interburden = penjumlahan volume interburden dari semua Seam (m<sup>2</sup>)

Range parting = penjumlahan parting dari semua seam (m<sup>3</sup>)

Atau dengan menggunakan rumus:

$$\text{Waste} = \text{Total burden volume} + \text{Intloss} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

Total volume = jumlah overburden dan interburden (m<sup>3</sup>)

Intloss = jumlah batu bara yang terbuang (m<sup>3</sup>)

#### *Program Minescape 5.7*

Minescape 5.7 merupakan software mining system terpadu yang dirancang khusus untuk industri pertambangan. Minescape 5.7 adalah perangkat lunak (*software*) yang diperuntukkan untuk pengolahan data geologi, penambangan, serta perencanaan tambang. Minescape mampu meningkatkan semua aspek informasi teknis suatu site tambang, mulai dari data eksplorasi, survey geologis, penambangan sampai ke jadwal produksi tambang. Minescape menyediakan berbagai fitur yang sangat berguna dalam proses pengolahan dan analisa data-data tambang. Proses minescape mendukung berbagai macam software khusus yang memungkinkan secara interaktif membuat dan mengolah model-model geologi 2D dan 3D serta desain tambang. Minescape dirancang untuk digunakan semua profesional tambang seperti surveyor, geologis, dan mine engineer. Fleksibilitas yang dimiliki oleh minescape memastikan bahwa software tersebut dapat digunakan dalam perencanaan tambang jangka pendek (*short term*) dan jangka panjang (*long term*) untuk suatu tambang batubara.

Software Minescape terdiri dari beberapa fitur yang memiliki fungsi permodelan geologi dan desain tambang. Fitur-fitur yang dimiliki seperti:

#### *Stratmodel*

Minescape stratmodel menyediakan lingkungan kerja yang canggih dimana deposit stratigrafi dimodelkan untuk mewakili geologi setempat.

#### *Block Model*

Digunakan untuk sebuah pengenalan unsur-unsur geologi melalui pembuatan bentuk-bentuk yang ditafsirkan secara fisik atau interpolasi menggunakan kumpulan-kumpulan material atau zona di ikuti oleh serangkaian algoritma.

#### *Plot and viewer*

Memiliki kemampuan penanganan patahan yang baik dan mampu membuat model patahan pada deposit secara vertikal, normal dan bolak balik, serta menyediakan pemodelan kualitas deposit stratigrafi.

#### *Drill and Blast*

Memungkinkan ahli rancang peledakan memperoleh lingkungan CAD 3D yang interaktif dimana ledakan optimal dapat dengan cepat direncanakan, dan lubang-lubangnya di proyeksikan ke permukaan.

#### *Open Cut*

Merupakan Tools untuk membuat dan mengeksplorasi pilihan desain untuk perencanaan tambang open pit. Fitur-fitur tersebut saling terintegrasi satu sama lain tanpa menimbulkan kesulitan, sehingga dalam menyelesaikan suatu keadaan dunia

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif yaitu penelitian yang data-datanya berbentuk angka baik yang diperoleh pertambangan akan sangat mudah dan dapat disesuaikan dengan keperluan yang bersifat khusus. Pada software minescape pengimanan data tersimpan dalam bentuk folder-folder yang pemanggilan datanya dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Selain itu, minescape dapat menampilkan objek data secara 3D dan dapat di rotasikan mudah sehingga data dapat dilihat dari berbagai sudut.

Dari pengukuran maupun nilai dari suatu data yang diperoleh dengan jalan mengubah kualitatif ke dalam data

kuantitatif. Selain itu penelitian ini juga dimaksudkan untuk memberikan deskripsi secara sistematis, faktual dan akurat

mengenai fakta-fakta dan fenomena yang diselidiki, maka penelitian ini memakai metode deskriptif agar peneliti dapat mendeskripsikan, menyederhanakan serta menyajikan data sampel ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami.

Sumber data terdiri dari data primer dan data sekunder.

a. Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari pengamatan lapangan pada objek penelitian, antara lain:

1. Data *Cycle time* alat muat (waktu mengisi, waktu swing isi, waktu menumpah, waktu swing kosong) dan alat angkut (waktu muat, waktu angkut, waktu manuver, waktu dumping, waktu kembali kosong, waktu manuver II).

2. Data situasi progres penambangan

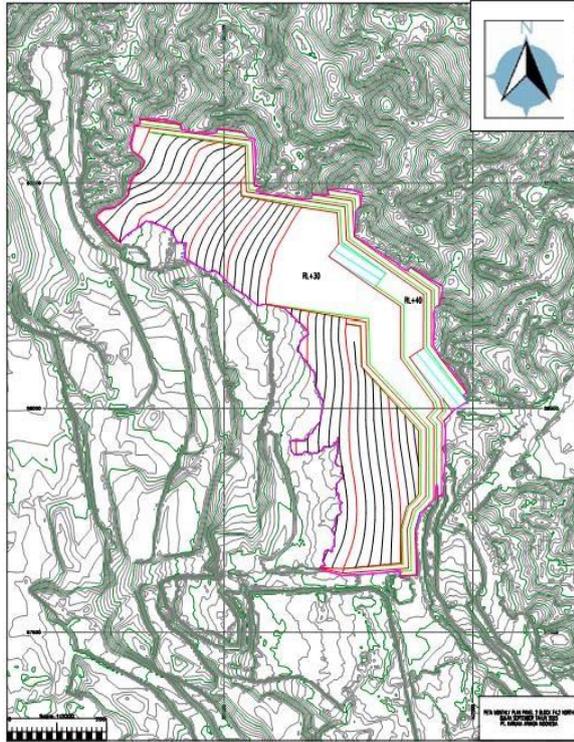
b. Data sekunder adalah data yang pengumpulan dan pengelohannya dilakukan oleh orang lain dan dipakai sumber data tambahan antara lain:

1. Data geometri lereng
2. Peta *Roof*
3. Peta *Floor*
4. Data *Topography* desain tahunan
5. Data *swell* faktor
6. Efisiensi kerja alat
7. Fill faktor (faktor pengisian terhadap *bucket*)
8. Data curah hujan dan durasi hujan
9. Spesifikasi alat muat dan alat angkut
10. Peta situasi daerah penelitian

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

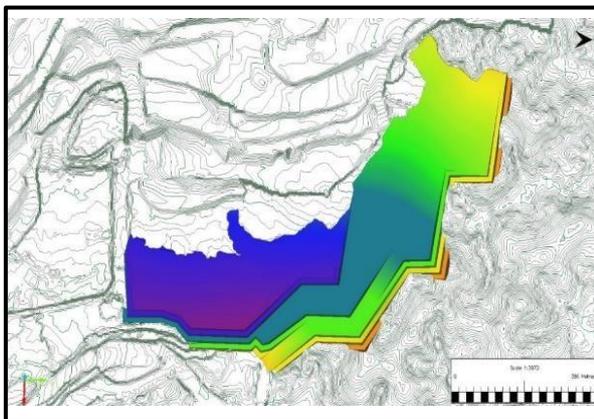
Pit yang dirancang dalam penelitian ini adalah pit jangka pendek selama satu bulan yaitu pada bulan September 2023. Desain pit ini dibuat dengan mengacu pada desain *yearly (Long Term) 2023* berdasarkan *face position* september 2023. Parameter dalam membuat desain tambang batubara salah satunya adalah geometri lereng yang aman berdasarkan kajian *geotech* yang direkomendasikan untuk diterapkan. Berdasarkan analisis kemantapan lereng yang direkomendasikan oleh perusahaan, maka digunakan slope 60° tinggi bench 10 meter dan lebar bench (*offset*) 10 meter. Dalam pembuatan desain pit tersebut dengan mempertimbangkan berapa jumlah volume overburden dan batubara yang terdapat pada tiap elevasi 10 meter dengan melihat tabel *input level by level* (lampiran 17) dan memperhitungkan berapa kemampuan alat

yang dipakai untuk membuka lapisan tanah penutup, perhitungan kemampuan alat tersebut yang di maksud yaitu peritugan kemampuan alat pada penelitian ini. Hasil pembuatan desain pit jangka pendek pada bulan September dapat dilihat pada gambar 1.



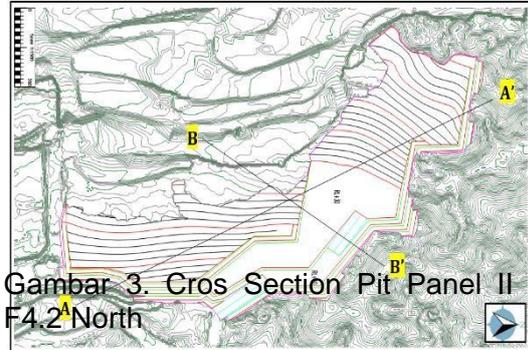
Gambar 1. Desain Pit Panel IIBlock F

Setelah melakukan pembuatan desain pit selanjutnya pit yang telah didesain menggunakan Software Minescape 5.7 dibuat dalam bentuk Triangles untuk menghitung volume overburden dan cadangan dari desain pit tersebut.



Gambar 2. Pit Triangles Pit Panel  
Dari hasil estimasi, desain pit panel II blok F4.2 bulan september didapatkan stripping ratio yaitu 3.01 yang artinya untuk

mendapatkan 1 Ton batubara perlu mengupas 3.000 BCM Overburden untuk mencapai produksi sequencs bulan september pada PT. Karunia Armada Indonesia site Tabang Project.



Gambar 3. Cros Section Pit Panel II Block F4.2<sup>A</sup>North

### PENUTUP

Setelah melakukan penelitian, mengkaji dan menganalisa permasalahan yang terjadi pada daerah penelitian, dengan menggunakan software Minescape 5.7 maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa cadangan tertambang pada Pit Panel II adalah sebanyak 11.430.262 ton dengan overburden 41.952.366 BCM. Kemampuan alat mekanis dalam pengupasan overburden yang beroperasi pada Pit Panel II Block F4.2 North yaitu R9300, R9200 dan PC2000 adalah sebesar 2,001,907 BCM/Bulan dan alat angkut Cat777E dan Komatsu 785 sebanyak 16 unit adalah 1,531,883 BCM/Bulan. Desain pit untuk jangka pendek (Short term) selama satu bulan. (September) memiliki luas 31.80 Ha, dengan tinggi bench 10 meter, lebar bench 10 meter, slope 60° dan luas ramp 35 meter.

### REFERENSI

- Akhmad Rifandi, Syamsidar Sutan M.P, (2018). Jurnal geologi pertambangan, Optimasi Pit Tambang Terbuka Batubara dengan Pendekatan Incremental Pit Expansion, BESR dan Profit Margin.
- Dimas Tidar Febri, Dono Guntoro, (2015). Jurnal Prosiding penelitian SPeSIA, meminimalisir ketidakpastian dari bentuk model endapan batubara, menentukan area yang berpotensi untuk ditambang, serta mengetahui

- besaran cadangan tertambang di daerah penelitian, Vol 2 No 1.
- Doboer John. (2006). Minescape Tutorial. <https://www.pekerjatambang.com/tutorial-minescape-fiull-version-pdf/>, 15, 35-60.
- Padanto, P, (1987), Tambang Terbuka, Departement Tambang, Institut Teknologi, Bandung.
- Rifandy, A. (2018). Optimasi Pit Tambang Terbuka Batubara dengan Pendekatan.14-25.
- Teriajeng, Andi Tenn'sukki, (2003), Pemindahan Tanah Mekanis, Gunadarma, Jakarta.
- Waterman, S., 2010. Perencanaan Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta, Edisi Kedelapan