

## Perancangan Pit Akhir dan Pentahapan Tambangbatubara di PT Dizamtra Powerindo , Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

Design of the Final Pit and Phasing of the Coal Mine at PT Dizamtra Powerindo, Lahat Regency, South Sumatra

<sup>1</sup>Muhammad Ihsan Marifatulloh, <sup>2</sup>Maryanto, <sup>3</sup>A. Machali Muchsin

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

e-mail: <sup>1</sup>ihsan20pass@gmail.com, <sup>2</sup>maryanto.geo@gmail.com, <sup>3</sup>Machali\_a@yahoo.co.id

**Abstract.** The research was conducted at PT Dizamtra Powerindo in the Merapi Sub-district, Lahat Regency, South Sumatra Province. The purpose of this study, to design a pit with economical SR and to make phases of pit design. Based on the calculation results of BESR<sub>2</sub> (Break Even Stripping Ratio) obtained a value of 4,56:1 and the calculation of Economical SR obtained a potential economic limit of stripping ratio of 3,42:1.

The final pit design has a total elevation depth of -55 meters with a pit opening area at the end of the coal mine in the research area of 229.83 Ha, obtained proven coal reserves of 51,780,460.51 tons of coal and Overburden volume of 168,253,972 BCM with SR 3.42 BCM/Ton. The company's production target is set at 2,000,000 tons of coal/year with a mine life of 25.89 years.

**Keywords:** Reserve, Pit Design, Stripping Ratio, Phasing.

**Abstrak.** Penelitian dilakukan di PT Dizamtra Powerindo yang berada di kecamatan Merapi, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Tujuan dari penelitian ini, untuk membuat rancangan pit dengan SR ekonomis dan membuat pentahapan desain pit. Berdasarkan hasil perhitungan BESR<sub>2</sub> (*Break Even Stripping Rasio*) diperoleh nilai 4,56:1 dan perhitungan SR Ekonomis diperoleh batas potensial ekonomis nisbah kupas yaitu 3,42:1.

Rancangan akhir pit memiliki total kedalaman elevasi -55 meter dengan luas bukaan pit pada akhir tambang batubara daerah penelitian sebesar 229.83Ha, didapatkan cadangan batubara terbukti sebesar 51.780.460,51 ton batubara dan volume *Overburden* sebesar 168.253.972 BCM dengan SR 3,42 BCM/Ton. Target produksi perusahaan ditetapkan sebesar 2.000.000 ton batubara/tahun dengan umur tambang 25,89 tahun.

**Kata Kunci :** Cadangan, Desain Pit, *Stripping Rasio*, Pentahapan Tambang.

### A. Pendahuluan

Perancangan tambang merupakan suatu tahap penting dalam studi kelayakan dan rencana operasi penambangan. Perencanaan suatu tambang terbuka yang *modern* memerlukan model komputer dari sumberdaya yang akan ditambang, baik berupa *block model* untuk tambang bijih atau kuari, maupun *gridded seam model* untuk endapan tabular seperti batubara.

Perancangan tambang dapat dijelaskan dengan membuat suatu rancangan tambang untuk mencapai *ultimate pit limit* dalam jangka waktu tertentu secara aman dan menguntungkan. Di mana di dalamnya berisikan juga perancangan batas akhir penambangan, tahapan (*pushback*), urutan penambangan, penjadwalan produksi, dll (hal yang berkaitan

dengan geometri). Sementara aspek perencanaan tambang lainnya meliputi perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja, perkiraan biaya modal dan ongkos operasi.

PT Dizamtra Powerindo merupakan perusahaan tambang batubara yang terletak di Sumatera Selatan. PT Dizamtra Powerindo akan membuka blok penambangan baru untuk mengganti blok utara yang habis di tambang. Adanya blok baru diharapkan dapat memenuhi target produksi sebelumnya. Lokasi blok baru terletak di bagian selatan IUP. Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menentukan nilai BESR dan SR ekonomis.
2. Menentukan batas *pit* (*pit limit*) yang ekonomis.
3. Menentukan geometri jalan

- tambang.
4. Merancang *design* akhir tambang di area yang berpotensi dapat ditambang dengan parameter *design* yang meliputi *stripping ratio* ekonomis, lereng bukaan tambang yang stabil, geometri jalan dan batas penambangan.
  5. Merencanakan penjadwalan dan pentahapan tambang yang meliputi waktu, lokasi, jumlah dan *design pit*.

## B. Landasan Teori

Rancangan (*design*) adalah penentuan persyaratan, spesifikasi dan kriteria teknik yang rinci dan pasti untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan serta urutan teknis pelaksanaannya. Di Industri

pertambangan juga dikenal rancangan tambang (*mine design*) yang mencakup pula kegiatan-kegiatan seperti yang ada pada perencanaan tambang, tetapi semua data dan informasinya sudah rinci (pemodelan geologi, pit potensial, pit limit, geoteknik, *stripping ratio*, dan data pendukung lainnya). Pada umumnya ada dua tingkat rancangan, yaitu (Maryanto 2013) :

Rancangan konsep (*conceptual design*), yaitu suatu rancangan awal atau titik tolak rancangan yang dibuat atas dasar analisis dan perhitungan secara garis besar dan baru dipandang dari beberapa segi yang terpenting, kemudian akan dikembangkan agar sesuai dengan keadaan (*condition*) nyata di lapangan.

Rancangan rekayasa atau rekacipta (*engineering design*), adalah suatu rancangan lanjutan dari rancangan konsep yang disusun dengan rinci dan lengkap berdasarkan data dan informasi hasil penelitian laboratoria serta literatur dilengkapi dengan hasil-hasil pemeriksaan keadaan lapangan.

Suatu perancangan tambang mengacu pada beberapa parameter desain sebagai berikut (Hustrulid, 1995):

- a. **Nisbah Pengupasan (*Stripping Ratio*)** : Ketebalan lapisan batubara dan ketebalan tanah penutup (*overburden*) merupakan faktor utama yang mengontrol kelayakan suatu pembukaan tambang batubara.
- b. **Penentuan dan Pemilihan Pit Potensial** : langkah awal dalam melakukan evaluasi cadangan batubara. Penentuan pit potensial ini diperlukan untuk dapat memperkirakan atau memprediksi suatu areal sumberdaya batubara yang potensial untuk nantinya akan dikembangkan menjadi suatu lokasi pit penambangan.
- c. **Kemantapan Lereng** : Kemantapan lereng, baik lereng alami maupun lereng buatan (oleh kerja manusia), dipengaruhi oleh beberapa faktor, yang dapat dinyatakan secara sederhana sebagai gaya penahan dan gaya penggerak yang menentukan terhadap kemantapan lereng tersebut . Dalam keadaan gaya penahan (terhadap longsoran) lebih besar dari gaya penggeraknya, maka lereng tersebut akan berada dalam keadaan yang mantap (stabil). Tetapi apabila gaya penahan menjadi lebih kecil dari gaya penggeraknya, maka lereng tersebut menjadi tidak mantap dan longsoran akan terjadi.
- d. **Geometri Jalan Tambang** : Geometri jalan tambang dibuat untuk akses jalan masuk ke dalam tambang untuk operational maupun untuk jalan menuju *stockpile* atau disposal.

Geometri tersebut meliputi lebar, letak jalan keluar, kemiringan, dan juga dipengaruhi oleh jenis alat yang digunakan oleh alat operational yang digunakan.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### BESR dan Stripping ratio

Data ekonomi tambang untuk menentukan BESR (*Break Even Stripping Ratio*) dan SR (*stripping ratio*) pada proses penambangan

**Tabel 1.** Data Ekonomi PT Dizamatra Powerindo

NO	Komponen Biaya	Biaya
1	Biaya penggalian dan pemuatan batubara (\$/ton)	1.5
2	Biaya Pengangkutan (\$/ton)	13.82
3	Biaya pengolahan batubara (\$/ton)	2.31
4	Biaya reklamasi dan K3 (\$/ton)	0.53
5	Biaya pelabuhan (\$/ton)	5.50
6	Umum, administrasi dan penjualan (\$/ton)	3.15
7	Biaya overhead (\$/ton)	2.45
8	Pengembangan dan pemberdayaan masyarakat (\$/ton)	0.55
9	Pembebasan lahan (\$/ton)	2.32
10	Lain- lain (\$/ton)	1.20
11	Total biaya penambangan (\$/ton)	35.22
12	Biaya pengupasan OB (\$/Bcm)	2.92

Sumber : PT Dizamatra Powerindo

*Stripping ratio* (SR) ekonomis ditentukan berdasarkan BESR dan keuntungan perusahaan (profit). Tujuan dari perhitungan BESR ini untuk mengetahui angka dari nisbah pengupasan (*stripping ratio*) yang masih ekonomis apabila ditambang.

- Harga jual batubara per 1 ton adalah sebesar \$ 48.54. jadi kas masuk (*balance*) yang didapat per 1 ton batubara adalah :  
Kas masuk = harga jual batubara – total biaya penambangan  
Kas masuk = \$ 48.54 - \$ 35.22  
Kas masuk = \$ 13.32 /ton
- BESR (*Break Even Stripping Ratio*)

BESR = kas masuk/ton : biaya pengupasan OB/Bcm

BESR = \$ 13.32 /ton : \$ 2.92 /Bcm

BESR = 4.56

- SR (*Stripping Ratio*) ekonomis adalah :

SR ekonomis = (kas masuk – profit) : biaya pengupasan OB/Bcm

Dan profit perusahaan 25% dari kas masuk, maka:

Profit = 25% x kas masuk  
= 25% x \$ 13.32/ton  
= \$ 3.33

SR ekonomis

= (\$ 13.32 - \$ 3.33) / \$ 2.92  
= 3.42 Bcm/ton

#### Jalan Tambang

Lebar jalan angkut minimum pada jalan lurus didapatkan :

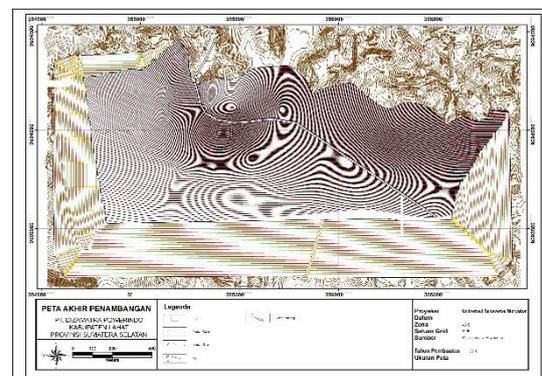
$L_{min} = n \times Wt + (n+1)(1/2 \times Wt)$

$L_{min} = 2 \times 2,545 + (2+1)(1/2 \times 2,545)$

$L_{min} = 5,09 + 3.8$

$L_{min} = 8.9$  meter.

#### Rancangan Pit Akhir



Sumber : Pengolahan data PT Dizamatra Powerindo

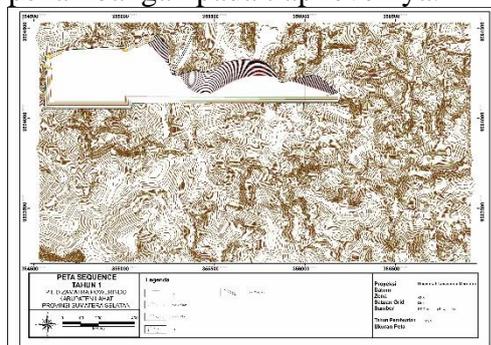
#### Gambar 1. Rancangan Akhir Pit

Setelah parameter desain pit terpenuhi. Maka dapat ditentukan batas wilayah penambangan dari keseluruhan area yang berpotensi untuk ditambang, sehingga didapatkan luas bukaan desain akhir pit sebesar 229.83 Ha dengan elevasi lantai tambang -55 mdpl.

Perancangan pit dibuat berdasarkan cadangan terbukti batubara sebesar 51.780.460,51 ton dan material penutup (*overburden*) 168.253.972,15 bcm. Nilai nisbah pengupasan perancangan pit yang ekonomis adalah 3,42 : 1.

**Pentahapan Tambang**

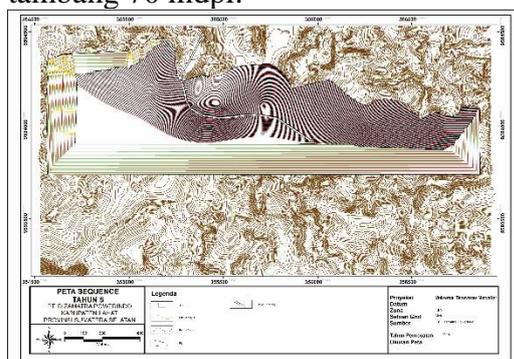
Pentahapan Penambangan yang dilakukan di daerah penelitian mengacu kepada perhitungan jumlah cadangan terbukti beserta volume total *overburden* pada tiap level. Sehingga memudahkan dalam merencanakan penambangan pada tiap levelnya.



Sumber : Pengolahan data PT Dizamatra Powerindo

**Gambar 2.** Pentahapan Tambang Tahun 1

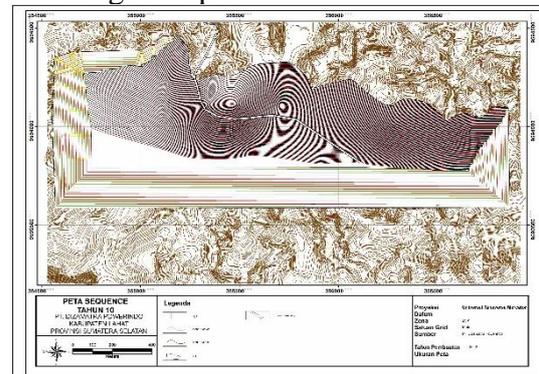
*Design* tambang tahun ke 1 dibuat berdasarkan target produksi setiap tahunnya dengan menerapkan parameter *design* yang meliputi *stripping ratio* ekonomis, lereng bukaan tambang yang stabil, geometri jalan dan batas penambangan. *Design* tambang tahun 1 memiliki luas bukaan tambang sebesar 39.47 Ha dengan elevasi lantai tambang 70 mdpl.



Sumber : Pengolahan data PT Dizamatra Powerindo

**Gambar 3.** Pentahapan Tambang Tahun 5

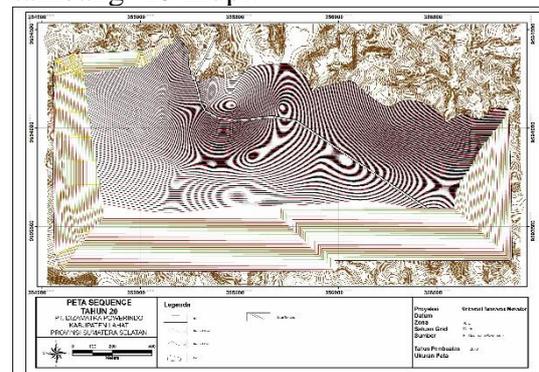
*Design* tambang tahun ke 5 dibuat berdasarkan target produksi setiap tahunnya dengan menerapkan parameter *design* yang meliputi *stripping ratio* ekonomis, lereng bukaan tambang yang stabil, geometri jalan dan batas penambangan. *Design* tambang tahun 5 memiliki luas bukaan tambang sebesar 118.05 Ha dengan elevasi lantai tambang 5 mdpl.



Sumber : Pengolahan data PT Dizamatra Powerindo

**Gambar 4.** Pentahapan Tambang Tahun 10

*Design* tambang tahun ke 10 dibuat berdasarkan target produksi setiap tahunnya dengan menerapkan parameter *design* yang meliputi *stripping ratio* ekonomis, lereng bukaan tambang yang stabil, geometri jalan dan batas penambangan. *Design* tambang tahun 10 memiliki luas bukaan tambang sebesar 152.71 Ha dengan elevasi lantai tambang -15 mdpl.



Sumber : Pengolahan data PT Dizamatra Powerindo

### Gambar 5. Pentahapan Tambang Tahun 20

*Design* tambang tahun ke 20 dibuat berdasarkan target produksi setiap tahunnya dengan menerapkan parameter *design* yang meliputi *stripping ratio* ekonomis, lereng bukaan tambang yang stabil, geometri jalan dan batas penambangan. *Design* tambang tahun 20 memiliki luas bukaan tambang sebesar 220.72 Ha dengan elevasi lantai tambang -50 mdpl.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT Dizamatra Powerindo diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pit pada tambang batubara PT Dizamatra Powerindo didapatkan cadangan batubara tertambang sebesar 51.780.460,51 ton batubara dan volume *overburden* sebesar 168.253.972,15 bcm dengan didapatkan BESR 4.56 dan SR ekonomis sebesar 3,42
2. Pit ekonomis pada tambang batubara PT Dizamatra Powerindo memiliki batas akhir ekonomis penambangan pada elevasi -60 mdpl.
3. Jalan akses tambang jalan lurus memiliki lebar 8,9 meter dengan kemiringan maksimal 9%.
4. *Design* akhir tambang didapatkan batubara sebesar 51.780.460,51 ton dengan *overburden* 168.253.972,15 bcm. Luas bukaan desain akhir tambang sebesar 229.83 Ha dengan elevasi akhir penambangan -55 mdpl
5. Pentahapan tambang di lokasi penelitian dibuat menjadi 4 rancangan bukaan tambang pada blok penambangan tahun 1 luas bukaan tambang 39.47 ha

dengan elevasi lantai tambang 70 mdpl, tahun 5 luas bukaan tambang 118.05 ha dengan elevasi lantai tambang 5 mdpl, tahun 10 luas bukaan tambang 152.71 ha dengan elevasi lantai tambang -15 mdpl dan tahun 20 luas bukaan tambang 220.72 ha dengan elevasi lantai tambang -50 mdpl.

#### E. Saran

Saran dari hasil penelitian diantaranya:

1. Setiap 5 tahun melakukan penambahan alat angkut dikarenakan jarak penambangan yang semakin jauh dan dalam.

#### Daftar Pustaka

- Arik Rizka, 2015, “ Perancangan (*Design*) Pit Pada Penambangan Batubara di PT Milagro Indonesia Mining Desa Sungai Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kertanegara Provinsi Kalimantan Timur”, Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Beffy Diniati, 2014, “Perancangan (*Design*) Batubara Pit S8 B Dengan Nisbah Kupas 7 : 1 di PT Asta Minindo, Desa Jembayan, Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Katanegara, Kalimantan Timur”, Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Darwin Tambunan, 2009, “Pemodelan dan Perhitungan Cadangan Batubara Dengan Software Minescape 4,115C, di Pit-IV, PT Kalimantan Prima Persada, Tanjung Alam, Kalimantan Selatan”, Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Husrulid, 1995, "*Open Pit Mine Planning And Design: Vol, 1-*

*Fundamentals*", AA Balkema, Netherland.

Irham Yarhamka, 2016, “ Perancangan (*Design*) Pit dan Pentahapan Tambang Pada Penambangan Batubara di PT Lithoindo *Job Site* PT Trimana Benua Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan”, Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, Bandung.

Maryanto, S.si., M.T, 2016, “Buku Ajar Perencanaan Tambang”, Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, Bandung.