

**DESAIN PIT OPTIMASI DAN PERENCANAAN  
PENAMBANGAN BATUBARA DENGAN MENGGUNAKAN  
*SOFTWARE MINEX 6.3* PADA PIT X BANKO BARAT, PT  
BUKIT ASAM, TBK TANJUNG ENIM SUMATRA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

**ROSIKA ELIANTI**

**122.14.033**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Pertambangan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2019**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri,  
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
Telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Rosika Elianti  
**NIM** : 122.14.033  
**Tanda tangan** :.....  
**Tanggal** : .....

**Desain Pit Optimasi dan Perencanaan Penambangan Batubara  
Dengan Menggunakan *Software Minex 6.3* Pada Pit X Banko  
Barat, PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim , Sumatra Selatan**

**TUGAS AKHIR**

**ROSIKA ELIANTI  
122.14.033**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Pertambangan

**Menyetujui,  
Kota Deltamas, 15 Agustus 2019**

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**Ir.Mulyono Hadiprayitno,M.Sc**

**NUPN.9944000081**

**Rian Andriansyah,S.T.,M.T**

**NIP.19790216201409444**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi**

**Ir.Mulyono Hadiprayitno,M.Sc**

**NUPN.9944000081**

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kami sebagai penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan kegiatan Tugas akhir yang berjudul “*Desain Pit Optimasi dan Perencanaan Penambangan Batubara Dengan Menggunakan Software Minex 6.3 Pada Pit X Banko Barat, PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatra Selatan*”. Tugas akhir ini dilaksanakan pada tanggal 25 Februari – 18 April 2019. Laporan hasil kegiatan Tugas akhir ini dibuat berdasarkan studi literatur dan pengamatan langsung di lapangan sesuai dengan topik atau judul yang dibahas.

Dalam kesempatan ini, izinkan kami mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan Kerja Praktek, antara lain:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelencaran serta nikmat sehat, iman, serta islam kepada saya dalam melaksanakan pengerjaan Tugas Akhir ini hingga selesai.
2. Orang tua, terutama ibu yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
3. Ir Mulyono Hadiprayitno, M.Sc, Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Rian Andriansyah, S.T.,M.T, Sekretaris Jurusan, Dosen Wali angkatan 2014, dan Pembimbing Tugas Akhir Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Para dosen pengajar jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
6. Bapak Eko Pujiantoro, Manager Perencanaan Jangka Panjang PT Bukit Asam Tbk.
7. Ibu Hafidha Dwi Putri Aristien. Selaku pembimbing PT Bukit Asam Tbk dalam menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir.
8. Serta seluruh karyawan PT Bukit Asam Tbk.

9. Abdul Halim,Amd yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil.
10. Teman – teman Teknik Pertambangan Angkatan 2014 yang selalu menenami dan memberikan support.

Demikian laporan Tugas Akhir ini dibuat, semoga dapat bermanfaat bagi pembaca. Kritik dan saran sangat kami terima agar menjadi lebih baik lagi. Kami ucapkan banyak terima kasih.

Tanjung Enim,15 Agustus 2019

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut teknologi dan sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rosika Elianti  
Nim :122.14.033  
Program studi :Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Desain Pit Optimasi dan Perencanaan Penambangan Batubara Dengan Menggunakan Software Minex 6.3 Pada Pit X Banko Barat PT Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim, Sumatra Selatan.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sain Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :  
Pada tanggal :  
Yang menyatakan

(Rosika Eliant

## ABSTRAK

Optimasi pit didefinisikan sebagai suatu istilah yang sering digunakan dalam artian untuk menentukan batas pit yang paling optimal, untuk memperoleh bahan galian yang dibatasi oleh kondisi tambang dan ekonomi. Perancangan pit optimasi dan perencanaan penambangan di pit X Banko Barat, PT Bukit Asam, Tbk dirancang dengan menggunakan *software minex 6.3*. Optimasi pit dilakukan berdasarkan sumberdaya batubara yang akan ditambang dan akan direncanakan percepatan proses *backfill* untuk mengurangi nilai *cost* produksi. Adapun parameter yang diperlukan untuk merancang pit tersebut yaitu: pemodelan sumberdaya, batas penambangan (*pit limit*), data jenjang bukaan tambang, nisbah kupas (*stripping ratio*), dan Perhitungan pembiayaan tambang serta NPV yang di dapat. Berdasarkan hasil perhitungan nisbah kupas, didapatkan bahwa *nilai SR* pit X Banko Barat adalah sebesar 1:4, penambangan di mulai dari elevasi 90 sampai dengan dengan 80 mdpl, dengan luas bukaa pit yaitu 184,72 Ha. Berdasarkan hasil perhitungan cadangan, maka didapat cadangan tertambang pada pit X Banko Barat adalah 9.847.146,8 ton dengan volume *overburden* 39.922.121,18 dengan target penambangan 2.000.000 ton/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan rencana pembiayaan dan keekonomisan serta target penambangan, maka didapatkan nilai NPV sebesar Rp \$208.931.782,37, nilai NPV tersebut ditetapkan sebagai nilai realisasi. Kemudian dilakukan perhitungan NPV simulasi yang didapatkan dari hasil design pit optimasi yaitu sebesar \$252.368.699,90. Berdasarkan hasil perhitungan NPV tersebut penambangan batubara di pit X dinyatakan ekonomis karena  $NPV > 0$  serta didapatkan hasil efisiensi NPV sebesar \$43.454.917,53, Hasil ini didapatkan dari hasil optimasi pit karena pit direncanakan untuk percepatan proses *backfill* pada tahun ke 3 sehingga dapat mengurangi *cost* penambangan dan NPV yang didapat lebih besar dibandingkan dengan NPV estimasi awal penambangan.

Kata kunci: *Optimasi pit*, Penjadwalan Penambangan, Perhitungan NPV, *Backfill* Tambang

## **ABSTRACT**

Pit optimization is defined as a term often used in the sense of determining the most optimal pit boundary, to obtain minerals which are limited by mine and economic conditions. Pit design optimization and mineplanning in the West Banko pit X, PT Bukit Asam, Tbk using minex 6.3 software. Pit optimization is carried out based on coal resources to be mined and will be planned to accelerate the backfill process to reduce the cost of production costs. The parameters needed to form the pit are: resource modeling, mining limits (pit limit), mine opening level data, stripping ratio, and mine financing calculations and the NPV obtained. Based on the calculation of strip ratio, it is found that the West Banko pit X ratio of stripping ratio is 1: 4, mining starts from elevation of 100 m up to -80 m, with open pit area of 184.72 Ha. Based on the calculation of reserves, the mining reserves in the West Banko pit X are 9,847,146.8 tons with overburden volume of 39,922,121.18 with a target of 2,000,000 tons/year of mining. Based on the results of the calculation of the financing plan and the economic and mining targets, the NPV of \$208.931.782,37 was obtained and the NPV was \$252.368.699,90. Based on the results of the NPV calculation above, the NPV efficiency is \$43.454.917,53. This result is obtained from the results of pit optimization because the pit is planned to accelerate the backfill process in the 3rd year, so that the mining costs and NPV are greater than NPV mining estimate.

Keywords: Pit Optimization, Mining Scheduling, NPV, Backfill Mine



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Waktu Penelitian.....	4
1.8 Metode Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	4
1.8.1 Metode Penelitian.....	4
1.8.2 Teknik Pengumpulan Data.....	5
1.9 Sistematika Penulisan.....	6

### **BAB 2 TINJAUAN UMUM**

2.1 Sejarah Perusahaan.....	8
2.2 Lokasi dan Topografi.....	10

2.3 Keadaan Geologi.....	11
2.4 Iklim dan Curah Hujan.....	16
2.5 Klasifikasi Batubara.....	17
2.6 Klasifikasi Batubara Tambang Banko Barat.....	20

### **BAB 3 TINJAUAN PUSTAKA**

3.1 Batubara .....	21
3.1.1 Ganesa Batubara .....	21
3.1.2 Klasifikasi Batubara.....	23
3.2 Konsep Dasar Perencanaan Tambang .....	24
3.2.1 Pengertian Perencanaan Tambang.....	24
3.2.2 Faktor Pembatas dalam Penentuan cadangan.....	24
3.2.3 Pertimbangan Dasar Perencanaan Tambang.....	26
3.2.4 Dasar Pemilihan Sistem Penambangan.....	27
3.2.5 Software Geovia Minex.....	28
3.3 <i>Net Present Value</i> ((NPV).....	29
3.3.1 Pengertian NPV.....	29
3.3.2 Cara Menghitung NPV .....	30

### **BAB 4 DATA DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1 Data.....	31
4.1.1 Peta Topografi.....	31
4.1.2 Model Lapisan Batubara.....	32
4.1.3 Data Jenjang Bukaan Tambang.....	33
4.2 Pengolahan Data.....	33
4.2.1 Batas Pit.....	33
4.2.2 Rancangan pit.....	34
4.2.3 Perhitungan Cadangan Pada Desain Pit.....	37
4.2.4 Perhitungan Nilai NPV.....	38
4.2.5 Rencana Penjadwalan Penambangan.....	40

4.2.6 Perhitungan Pembiayaan Dari Hasil Optimasi Pit Dengan Percepatan Proses <i>Backfill</i> .....	46
---	----

## **BAB V PEMBAHASAN**

5.1 Design Pit Optimasi.....	49
5.2 Penjadwalan Penambangan Berdasarkan Urutan Waktu.....	50
5.3 Perhitungan Nilai NPV .....	50

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan.....	51
6.2 Saran.....	52

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
----------------------------	-----------

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Teknik Pengumpulan Data.....	4
Gambar 2.1	Peta Kesampaian daerah Penambangan Tanjung Enim PT. Bukit Asam,Tbk.....	11
Gambar 2.2	Peta Geologi Regional Tanjung Enim.....	14
Gambar 2.3	Stratigrafi Tanjung Enim.....	15
Gambar 2.4	Grafik Curah Hujan Tahun 2018-2019.....	16
Gambar 4.1	Peta Topografi pit X Banko Barat.....	31
Gambar 4.2	Peta Sebaran Batubara di Blok Banko Barat.....	32
Gambar 4.3	Design Bench.....	34
Gambar 4.4	Design Pit X Banko Barat.....	35
Gambar 4.5	Penampang Sayatan A-B pit X Banko Barat.....	35
Gambar 4.6	Penampang Sayatan C-D pit X Banko Barat.....	36
Gambar 4.7	Desain Pit tahunan Pit X Banko Barat .....	41
Gambar 4.8	Peta desain pit tahun ke-1 (2019).....	42
Gambar 4.9	Peta desain pit Tahun ke-2 (2020).....	43
Gambar 4.10	Peta desain pit Tahun Ke-3 (2021).....	44
Gambar 4.11	Peta desain pit Tahun ke -4 (2022).....	45
Gambar 4.11	Peta desain pit Tahun Ke-5 (2023).....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penggolongan Kualitas Batubara PT Bukit Asam.....	18
Tabel 2.2	Rentang Kualitas Batubara PT. Bukit Asam, Tbk.....	19
Tabel 2.3	Produk Batubara PT. Bukit Asam Tbk.....	19
Tabel 2.4	Kualitas Batubara Banko Barat .....	20
Tabel 4.1	Data Ketentuan Geometri Lereng.....	33
Tabel 4.2	Rancangan Batas Penambangan Pit X Banko Barat.....	36
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Cadangan Pit X Banko Barat Menggunakan Software Minex 6.3.....	38
Tabel 4.4	Tarif Volume Batubara dan Overburden Realisasi.....	39
Tabel 4.5	Perhitungan Biaya Jarak Angkut.....	39
Tabel 4.6	Perhitungan NPV Realisasi.....	39
Tabel 4.7	Perhitungan Volume dan Tarif Overburden dan Batubara .....	47
Tabel 4.8	Perhitungan Biaya Jarak Angkut.....	47
Tabel 4.9	Perhitungan NPV Simulasi.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Struktur Organisasi Satuan Kerja Perencanaan.....	A
Lampiran B	Peta Kesampaian Daerah .....	B
Lampiran C	Peta Geologi Banko Barat.....	C
Lampiran D	Peta Topografi pit X Banko Barat.....	D
Lampiran E	Desain Pit Tahunan.....	E
Lampiran F	Peta Desain Timbunan .....	F
Lampiran G	Peta Pit Final.....	G
Lampiran H	Peta Desain Pit Tahun ke-1.....	H
Lampiran I	Peta Desain Pit Tahun ke-2.....	I
Lampiran J	Peta Desain Pit Tahun ke-3.....	J
Lampiran K	Peta Desain Pit Tahun ke-4.....	K
Lampiran L	Peta Desain Pit Tahun ke-5.....	L
Lampiran M	Data Curah Hujan Pit X Banko Barat.....	M
Lampiran N	Perhitungan Pembiayaan Tambang Realisasi.....	N
Lampiran O	Perhitungan Volume Overburden dan Batubara.....	O
Lampiran P	Perhitungan Biaya Tambang Realisasi.....	P
Lampiran Q	Perhitungan Pembiayaan Tambang Simulasi .....	Q