

## **PROYEK AKHIR**

***Optimalisasi Slope Stability Pada Back Filling terhadap Parameter Geoteknik  
Pada Tambang Banko Barat Pit 1 Selatan 2016  
Di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.***

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pertambangan Fakultas  
Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**IRINIE PATMASARI**  
**BP/NIM :2013/1308125**

**Konsentrasi : Tambang Umum**  
**Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
PADANG  
2017**

LEMBAR PENGESAHAN  
PROYEK AKHIR

"OPTIMALISASI *SLOPE STBAILITY* PADA *BACKFILLING* TERHADAP  
PARAMETER GEOTEKNIK PADA TAMBANG BANKO BARAT PIT 1 SELATAN  
DI PT. BUKIT ASAM TAHUN 2016"

Oleh :

Nama : Irinie Patmasari  
No. Bp : 1308125  
Kosentrasi : Pertambangan Umum  
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan

Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing,



(Dr. Murad, MS, M.T)  
NIP.196311071989031001

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan  
Teknik Pertambangan



(Dr. Raimon Kopa, M.T)  
NIP.1958031319830311001

Ketua Program Studi  
D3 Teknik Pertambangan



(Ansosrv, M.T)  
NIP. 19730520 200012 1001

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN  
PROYEK AKHIR

Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Proyek Akhir  
Program Studi D3 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik

**"OPTIMALISASI *SLOPE STABILITY* PADA *BACKFILLING* TERHADAP  
PARAMETER GEOTEKNIK PADA TAMBANG BANKO BARAT PIT 1 SELATAN  
2016 DI PT. BUKIT ASAM"**

Oleh :

Nama : Irinie Patmasari  
No. Bp : 1308125  
Konsentrasi : Pertambangan Umum  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

Padang, 7 Januari 2017

Tim Penguji :

Nama  
1. Drs. Murad MS, M.T  
2. Dedi Yulhendra M.T  
3. Yoszi M. Anaperta M.T

Tanda Tangan  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131  
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644  
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: [mining@ft.unp.ac.id](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IRINIE PATMASARI  
NIM/TM : 2013/1308125  
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

"Optimalisasi Slope Stability pada Backfilling Terhadap  
Parameter Geoteknik pada tambang Banko Barat pit 1 Selatan  
2016 Di PT. Bukit Asam (Persero) TBK

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 7 Februari 2019

yang memuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

  
**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
NIP. 19580313 198303 1 001





## BIODATA

### 1. DATA DIRI

Nama Lengkap : Irinie Patmasari  
No. BP : 2013 / 1308125  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Bapak : Tugirin  
Nama Ibu : Yoesna Dhelly  
Jumlah Bersaudara : 4 (empat) Orang  
Alamat Tetap : Komp. LKBN Anatara II No. 18

### 2. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 03 Jakarta Timur  
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP Negeri 138 Jakarta Timur  
Sekolah Lanjutan Atas : SMA Pusaka 1 Nusantara  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### 3. PROYEK AKHIR

Tempat Kerja Praktek : PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. UPTE  
Sumatera Selatan  
Tanggal Kerja Praktek : 13 Januari – 04 Maret 2016

Topik Studi Kasus : Optimalisasi Slope Stability Pada  
BackFilling terhadap Parameter  
Geoteknik Pada Tambang Banko  
Barat Pit 1 Selatan 2016 Di PT. Bukit  
Asam (Persero), Tbk.

Padang, 7 Januari 2017

**Irinie Patmasari**  
**2013 / 1308125**

## RINGKASAN

**Nama** : Irinie Patmasari  
**Program Studi** : D3 Teknik Pertambangan  
**Judul** : Optimalisasi Slope Stability Pada Back Filling terhadap Parameter Geoteknik Pada Tambang Banko Barat Pit 1 Selatan 2016 Di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

Sistem penambangan yang digunakan oleh PT. Bukit Asam adalah tambang terbuka dengan metode *konvensional* dan *continuous mining* yang berlokasi di Tambang Air Laya (TAL), Tambang Muaro Tiga besar (MTB), dan Tambang Banko Barat. Aktivitas manusia yang berhubungan dengan tambang khususnya tambang batubara di tambang terbuka akan selalu menghadapi permasalahan dengan lereng (*Slope*). Lereng pada timbunan tersebut harus dianalisis kemantapannya untuk mencegah bahaya longsor di waktu-waktu yang akan datang, karena menyangkut keselamatan kerja, keamanan peralatan.

Pada laporan tugas akhir ini akan dilakukan optimalisasi stabilitas lereng pada timbunan tambang Banko Barat pit 1 dengan cara menganalisis dengan menggunakan *software* tambang.

Dari hasil analisis kestabilan lereng pada timbunan untuk kondisi lereng tambang dengan faktor getaran 0,005 dan kondisi air 1/3 dari tinggi. Didapatkan nilai faktor keamanan yang terbesar adalah 4.363. Nilai faktor keamanan pada timbunan di tambang Banko Barat pit 1 berada dalam kondisi yang sangat aman tetapi belum ekonomis, sehingga diperlukan optimalisasi pada timbunan di Banko Barat pit 1 agar sesuai atau hampir mendekati nilai FOS (Factor of Safety) adalah >1,5 pada daerah penambangan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

*Kata Kunci: Nilai faktor keamanan, densitas, kohesi, sudut geser dalam*

## ABSTRACT

**Nama : Irinie Patmasari**  
**Program Studi : D3 Teknik Pertambangan**  
**Judul : Optimization Slope Stability To Backfilling On  
Geotechnical Parameters To Banko Barat Pit-1 South  
20016 In PT. Bukit Asam (Persero)**

The mining system used by PT. Bukit Asam is an open pit mine with conventional and continuous mining method which is located in Mine Air Laya (TAL), Mine Muaro Three large (MTB), and West Banko Mine. Human activities related to mining, especially coal mining in the open pit mine will always face problems with the slope (Slope). The slopes of the embankment must be analyzed preponderance to prevent avalanche danger in times to come, because it involves the safety, security equipment.

In this final report will be made to optimize the stability of the embankment slope West Banko mine pit 1 by analyzing by using mining software.

From the analysis of the stability of the embankment slope to slope conditions of the mine by a factor of 0,005 vibrations and 1/3 of the high water conditions. Obtained the biggest safety factor value is 4,363. The value of the security factor of the pile in the West Banko mine pit 1 in a state that is very secure but not economical, so it requires optimization of the heap in the West Banko pit one to match or nearly approaches the FOS (Factor of Safety) is > 1.5 in the area mining PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

*Keywords: safety factor, density, cohesion, angle of friction*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur keharidat ALLAH SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir. Proyek akhir ini disusun berdasarkan pengamatan dari hasil pengujian di Laboraturium Mekanika Tanah PT.Bukit Asam (Persero),Tbk, yang bertujuan untuk memenuhi syarat kurikulum pada jurusan teknik pertambangan program D-3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini,penulis tak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Kedua orang tuaku yang selalu mendukung dan memberikan doa yang terbaik untuk anaknya, yang selalu mendukung penulis bisa semangat meraih impian baik secara materi dan non materi dan selalu mengingatkan untuk berdoa kepada Allah.
2. Bapak Drs.Murad, M, s.,MT, selaku pembimbing I Proyek Akhir Di Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa,MT selaku ketua jurusan Teknik Pertambangan
4. Bg Pedro, Novi, Momon yang telah dan selalu memberi motivasi dan semangat agar jangan pernah menyerah.
5. Teman seperjuangan Di Universitas Negeri Padang khususnya Di Teknik Pertambangan agar kita semua bisa wisuda satu angkatan dan sukses untuk kita semua.

Penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang dapat membangun dari seluruh pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Proyek akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis sendiri, dan bagi pembaca yang memerlukan.

Padang, 7 Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	
<b>Halaman Pengesahan Proyek Akhir.....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan Ujian Proyek Akhir.....</b>	<b>iii</b>
<b>Surat Pernyataan Tidak Plagiat.....</b>	<b>iv</b>
<b>Biodata.....</b>	<b>v</b>
<b>Ringkasan.....</b>	<b>vi</b>
<b>Abstrack.....</b>	<b>vii</b>
<b>Kata Pengantar.....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Gambar.....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Lampiran.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah .....	2
D. Rumusan Masalah .....	2
E. Tujuan Masalah .....	3
F. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teoritis .....	5
B. Landasan Teori .....	16
C. Kerangka Konseptual .....	43
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Studi Literature.....	44
B. Orientasi lapangan .....	44
C. Pengambilan Data .....	45
D. Pengolahan Data .....	45
E. Kesimpulan .....	45
F. Diagram Alir .....	46
<b>BAB IV. PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil penelitian .....	47
B. Simulasi Single Slope .....	48
C. Simulasi Overall Slope.....	56
D. Design Rencana Hasil Optimalisasi .....	67
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	71
B. Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jumlah Cadangan Geologi Terukur Banko Barat.....	16
Tabel 2. Faktor Keamanan Minimal Kemantapan Lereng (BPP PU 1986).....	42
Tabel 3. Parameter Geoteknik.....	48
Tabel 4. Simulasi Faktor Keamanan Lereng Tunggal.....	56
Tabel 5. Simulasi Faktor Keamanan Lereng Tunggal.....	67
Tabel 6. Hasil Analisa Data <i>overall</i> dan optimalisasi.....	70

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar. 1 Tata letak Tambang di unit Tanjung Enim .....	7
Gambar. 2 Stratigrafi Banko Barat Pit-1 Selatan .....	11
Gambar. 3 Longsor bidang (Hoek&bray) .....	21
Gambar. 4 Longsor baji (Hoek&bray) .....	22
Gambar. 5 Longsor Busur (Hoek&bray) .....	23
Gambar. 6 Longsor Guling (Hoek&bray) .....	24
Gambar. 7 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	50
Gambar. 8 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	50
Gambar. 9 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	51
Gambar. 10 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	52
Gambar. 11 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	52
Gambar. 12 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	53
Gambar. 13 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	54
Gambar. 14 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	54
Gambar. 15 Desain Simulasi <i>single slope</i> .....	55
Gambar. 16 Penampang C-C' .....	58
Gambar. 17 Desain faktor Keamanan pada timbunan C-C' .....	59
Gambar. 18 Penampang B-B' .....	61
Gambar. 19 Desain faktor Keamanan pada timbunan B-B' .....	62
Gambar. 20 Penampang A-A' .....	64
Gambar. 21 Desain faktor Keamanan pada timbunan A-A' .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Peta Statigrafi Penambangan Banko Barat

Lampiran B. Data Curah Hujan Harian Januari 2016 Penambangan Banko Barat

Lampiran C. Rencana Area *Back filling* pada Banko Barat

Lampiran D. *Section* pada *Back filling* tahun 2016

Lampiran E. Design single slope

Lampiran F. Design Overall

Lampiran G. Design Optimalisasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Operasi penambangan batubara di PT. Bukit Asam (persero), Tbk Unit Pertambangan Tanjung Enim secara keseluruhan dilakukan dengan metode tambang terbuka (*open pit*). Pada lokasi penambangan di Banko Barat Pit-1 Selatan penambangan dilakukan dengan sistem konvensional, dimana kegiatannya menggunakan alat angkut *dump truck* dan alat bongkar muat berupa kombinasi antar *bulldozer* dan *backhoe*. Lapisan tanah penutup hasil pembongkaran pada operasi penambangan selanjutnya di timbun ke dalam daerah bekas penambangan atau ke luar daerah bekas penambang. Pada kegiatan penimbunan pada suatu lereng akan menyebabkan terjadinya perubahan besarnya gaya-gaya pada lereng timbunan tersebut yang mengakibatkan terganggunya kestabilan lereng yang akhirnya dapat menyebabkan kelongsoran.

Standar nilai faktor keamanan pada timbunan di pit 1 Banko Barat adalah  $>1,5$ , pada penimbunan di pit 1 selatan didapatkan nilai faktor keamanan yang masih sangat tinggi dan belum ekonomis, oleh karena itu diperlukan optimalisasi dengan sudut kemiringan 1:2 dan tinggi 6 meter dengan lebar *berm* 30 meter. Selain itu pemilihan lokasi timbunan pada umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor tertentu, misalkan geometri lereng pada timbunan yaitu lebih terjal maka timbunan tersebut akan longsor.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dalam bentuk Proyek Akhir dengan judul “ *Optimalisasi Slope Stability pada Back filling terhadap parameter geoteknik pada tambang Banko Barat pit 1 Selatan 2016 Di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.*”

#### **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah di atas, penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Nilai faktor keamanan pada overall yang masih terlalu tinggi
2. Perlunya dilakukan optimalisasi pada penimbunan di Banko Barat pit 1 Selatan.

#### **C. Batasan Masalah**

Adapun penulis membatasi pada rencana standarisasi timbunan Ruang Lingkup wilayah pada Timbunan di Banko Barat Pit-1 Selatan PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, pada Januari 2016, sebagai berikut:

1. Penulis membatasi ruang lingkup wilayah pada timbunan di pit 1 selatan dengan kondisi air tanahnya adalah  $\frac{1}{3}$  dari tingginya.
2. Penulis tidak membahas masalah kepadatan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Perumusan difokuskan dalam rencana standarisasi timbunan di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk pada umumnya dan Banko Barat Pit-1 Selatan khususnya, adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Seperti apakah bentuk desain rencana pada optimalisasi timbunan pada pit 1 Selatan?
2. Berapakah nilai faktor keamanan pada *single slope* dengan tinggi 5,6,7,8,9 meter dengan sudut 1:2, 1:3, 1:4?
3. Berapakah nilai faktor keamanan pada *overall*?
4. Berapakah nilai faktor keamanan pada optimalisasi dengan geometri lereng 1:2 dan tinggi 6 meter dengan lebar berm 30 meter?

#### **E. Tujuan Peneletian**

Dalam penulisan Proyek Akhir ini, metoda yang digunakan adalah Deskriptif Analisa, yaitu menyajikan suatu pembahasan dari data yang didapatkan dari area timbunan Banko Barat Pit-1 Selatan untuk tujuan:

1. Mendapatkan bentuk desain rencana pada optimalisasi timbunan di pit 1 Selatan.
2. Mendapatkan nilai faktor keamanan pada *single slope* dengan tinggi 5,6,7,8,9 dan dengan sudut 1:2, 1:3, 1:4.
3. Mendapatkan nilai faktor keamanan pada *overall*.
4. Mendapatkan nilai faktor keamanan pada optimalisasi dengan geometri lereng 1:2 dan tinggi 6 meter dengan lebar berm 30 meter.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan penulis mengenai kestabilan lereng pada timbunan Pit-1 Selatan di Banko Barat.

2. Sebagai bahan pertimbangan dan masukan bagi pihak PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Banko Barat Pit 1 Selatan dalam melakukan rencana penimbunan.
3. Penulis dapat merencanakan dan mendesain sebuah lereng dengan menganalisis menggunakan *software* tambang yang digunakan di PT. Bukit Asam.