

**APLIKASI SOFTWARE GEOSTUDIO 2007 SLOPE/W  
UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG DI  
TAMBANG MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT BUKIT ASAM (PERSERO) Tbk  
SUMATERA SELATAN**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



**OLEH:**

**IRZA TRI PUTRA  
NIM 1031211039**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

APLIKASI SOFTWARE *GEOSTUDIO 2007 SLOPE/W* UNTUK ANALISIS  
KESTABILAN LERENG DI TAMBANG MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT BUKIT ASAM (PERSERO) Tbk SUMATERA SELATAN

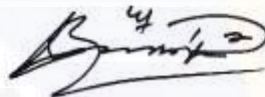
Dipersiapkan dan disusun oleh

**IRZA TRI PUTRA**  
NIM 1031211039

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji


Tanggal : 11 April 2017

Pembimbing Utama,



Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP 198003222015041001

Pembimbing Pendamping,



Guskarnali, S.T., M.T.  
NP 308815047

Penguji I,



Mardiah, S.T., M.T.  
NIP 198108052014042003

Penguji II,



Anisa Indriawati, S.Si., M.Sc.  
NP 309115048

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

APLIKASI SOFTWARE *GEOSTUDIO 2007 SLOPE/W* UNTUK ANALISIS  
KESTABILAN LERENG DI TAMBANG MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT BUKIT ASAM (PERSERO) Tbk SUMATERA SELATAN

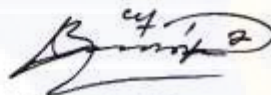
Dipersiapkan dan disusun oleh

IRZA TRI PUTRA  
NIM 1031211039

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

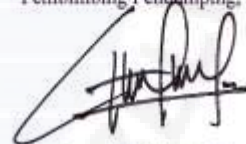
Tanggal : 11 April 2017

Pembimbing Utama,



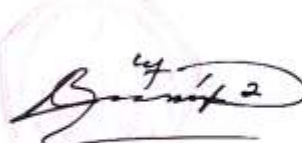
Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP 198003222015041001

Pembimbing Pendamping,



Guskarnali, S.T., M.T.  
NP 308815047

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP 198003222015041001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IRZA TRI PUTRA

NIM : 1031211039

Judul : APLIKASI *SOFTWARE GEOSTUDIO 2007 SLOPE/W* UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG DI TAMBANG MUARA TIGA BESAR UTARA PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK SUMATERA SELATAN

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 25 April 2017



IRZA TRI PUTRA  
NIM 1031211039

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IRZA TRI PUTRA  
NIM : 1031211039  
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN  
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :  
*APLIKASI SOFTWARE GEOSTUDIO 2007 SLOPE/W* UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG DI TAMBANG MUARA TIGA BESAR UTARA PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK SUMATERA SELATAN, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (databasc), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 25 April 2017  
Yang menyatakan,



(IRZA TRI PUTRA)

## INTISARI

PT Bukit Asam (Persero) Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang bergerak di bidang penambangan batubara. Kehadiran lereng di Tambang Muara Tiga Besar Utara akan berbahaya terhadap pekerja dan kendaraan mekanis, karena tanah/batuan kemungkinan akan mengalami longsor atau jatuhnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng RKAP 2017 dan desain ulang lereng dengan kondisi aman. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi nilai kohesi ( $c'$ ), sudut geser dalam ( $\phi'$ ) dan densitas ( $\gamma$ ). Pengambilan data penelitian ini didapatkan dari hasil pengujian triaksial tak terkonsolidasi tak teraliri (UU) dan pengujian berat isi tanah/batuan dengan Metode *Paraffin Wax*, kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Software Geostudio 2007 Slope/w* untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng. Faktor yang mempengaruhi ketidakstabilan lereng di Tambang Muara Tiga Besar Utara, yaitu geometri lereng, cuaca/iklim, getaran, dan sifat fisik dan mekanika tanah/batuan yang terdiri dari *range* nilai densitas ( $\gamma$ ), yaitu 1,203 – 2,025 g/cm<sup>3</sup>, *range* nilai kohesi ( $c'$ ), yaitu 34 – 266 kPa dan *range* nilai sudut geser dalam ( $\phi'$ ), yaitu 17,65 – 35,21<sup>0</sup>. Hasil analisis kestabilan lereng menunjukkan bahwa nilai faktor keamanan lereng RKAP 2017 yaitu di bawah 1,25, sehingga berpotensi terjadinya longsor, sedangkan lereng desain ulang lereng dengan kondisi aman mempunyai nilai faktor keamanan yaitu di atas 1,25, sehingga tidak berpotensi terjadinya longsor.

**Kata kunci:** Ketidakstabilan lereng, Metode Bishop, faktor keamanan.

## ABSTRACT

PT Bukit Asam (Persero) Tbk is one of the State Owned Enterprises engaged in coal mining. Presente of Mine Muara slopes at Muara Tiga Besar Utara would be harmful to workers and the mechanical vehicle, because the soil/rock is likely to experience landslides or falling. This study was conducted to determine the value of slope safety factor RKAP 2017 and redesign the slopes with a safe condition. The data used in this study include the value of cohesion ( $c'$ ) the angle of friction ( $\phi'$ ) and density ( $\gamma$ ). Retrieval of research data obtained from the test results did not drainage unconsolidated triaxial (UU) and test weight of soil/rock with Paraffin Wax Method, and then did the processing of data by using Software Geostudio 2007 Slope/w to determine the value of the safety factor of the slope. Factors affecting slope instability in Mine Muara Tiga Besar Utara were the geometry of the slope, weather/climate, vibration, and physical properties and mechanics of soil/rock composed of the density ( $\gamma$ ), ie 1.203 to 2.025 g/cm<sup>3</sup>, the value of cohesion ( $c'$ ), which is 34 to 266 kPa and the shear angle value ( $\phi'$ ), ie 17.65 to 35.21<sup>0</sup>. The results of slope stability analysis indicate that the value of slope safety factor RKAP 2017 was below 1.25, so the potential occurrence of landslides, while the redesign slope slope with the security condition had a value of safety factor is above 1.25, so that no potential landslides.

**Keywords** : Slope instability, Bishop Method, Safety factor.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini. Penulis banyak mendapat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak selama penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Irvani, S.T., M.Eng., sebagai Dosen Pembimbing Utama Skripsi sekaligus Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Guskarnali, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi sekaligus Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu Mardiah, S.T., M.T., sebagai Dosen Penguji I Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Anisa Indriawati, S.Si., M.Sc., sebagai Dosen Penguji II Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung
5. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Dr. Ir. Muhammad Yusuf, M.Si., sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
7. Bapak Osmon Tedy, A.Md., sebagai Pembimbing Lapangan di PT Bukit Asam (Persero) Tbk yang telah memberikan ilmu, kritik, saran dan motivasi.
8. Ayahanda Hairulis Djamaludin dan Ibunda Sunarti tercinta yang selalu memberikan doa yang terbaik selama ini, serta saudara perempuan Ratnawati, S.Kom., dan saudara laki-laki Irwan Dinata, S.T., M.T., terimakasih untuk doa, semangat dan motivasinya.

Balunijuk, 25 April 2017

Penulis



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*APLIKASI SOFTWARE GEOSTUDIO 2007 SLOPE/W* UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG DI TAMBANG MUARA TIGA BESAR UTARA PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK SUMATERA SELATAN”

Dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi faktor ketidakstabilan lereng di Tambang Muara Tiga Besar Utara, sifat fisik dan mekanika tanah/batuan, nilai faktor keamanan RKAP 2017 dan nilai faktor keamanan desain ulang lereng.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuannya.

Balunujuk, 25 April 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.1.2 Kondisi Geologi .....	6
2.1.3 Stratigrafi Muara Tiga Besar Utara .....	9
2.2 Landasan Teori .....	14
2.2.1 Stabilitas Lereng .....	14
2.2.2 Metode Irisan .....	16
2.2.3 Metode Bishop .....	16
2.2.4 Kuat Geser Tanah .....	18
2.2.5 Uji Triaksial .....	19
2.2.6 Kondisi Pengujian Triaksial .....	21
2.2.7 Cara Penghitungan Pengujian Triaksial .....	22
2.2.8 Berat Volume Tanah/batuan .....	25
2.2.9 Cara Penghitungan Uji Berat Volume Tanah/batuan .....	26
2.2.10 Faktor Pengaruh Ketidakstabilan Lereng .....	28
2.2.11 Metode Penanggulangan Keruntuhan Lereng .....	30
2.2.12 <i>Software Geostudio 2007</i> .....	34
2.2.13 <i>Slope/w</i> .....	36
2.2.14 RKAP 2017 dan Desain Ulang Lereng .....	37

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	41
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	42
3.2.1 Alat Penelitian .....	42
3.2.2 Bahan Penelitian.....	43
3.3 Langkah-langkah Penelitian .....	43
3.3.1 Pengumpulan Data .....	43
3.3.2 Pengolahan Data.....	50
3.3.3 Analisis Data .....	60
3.3.4 Kesimpulan .....	61
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	62
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Faktor yang Mempengaruhi Ketidakstabilan Lereng .....	65
4.2 Sifat Fisik dan Mekanika Tanah/batuan .....	66
4.3 Nilai Faktor Keamanan Lereng RKAP 2017.....	68
4.4 Nilai Faktor Keamanan Desain Ulang Lereng .....	71
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	79
5.2 Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kolom stratigrafi Muara Tiga Besar Utara .....	12
Gambar 2.2 Kolom formasi Muara Enim.....	13
Gambar 2.3 Gaya-gaya pengontrol kestabilan suatu lereng .....	15
Gambar 2.4 Metode Irisan .....	16
Gambar 2.5 Kesetimbangan momen terhadap pusat rotasi O.....	18
Gambar 2.6 Hubungan antara $c'$ dan $\phi'$ .....	19
Gambar 2.7 Uji triaksial .....	20
Gambar 2.8 Lingkaran Mohr diameter $\sigma_3 - \sigma_1$ .....	21
Gambar 2.9 Diagram fase tanah.....	26
Gambar 2.10 Cara penanggulangan keruntuhan lereng .....	32
Gambar 2.11 Tembok penahan .....	33
Gambar 2.12 Sumuran .....	33
Gambar 2.13 Tiang bor .....	34
Gambar 2.14 Titik dan region pada <i>Geostudio</i> .....	36
Gambar 2.15 RKAP 2017 .....	39
Gambar 2.16 Bagian Lereng .....	39
Gambar 2.17 Geometri Lereng .....	40
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Triaksial <i>Cell</i> .....	44
Gambar 3.3 Tanah asli <i>boring</i> dikeluarkan dari <i>ring</i> .....	45
Gambar 3.4 Pemadatan sampel.....	45
Gambar 3.5 Sampel dimasukkan ke <i>oven</i> .....	46
Gambar 3.6 <i>Software Geostudio 2007 Slope/w</i> .....	51
Gambar 3.7 Menentukan <i>piezometric line</i> .....	51
Gambar 3.8 Menentukan metode dan <i>slip surface option</i> .....	52
Gambar 3.9 Atur <i>units</i> dan <i>scale</i> .....	52
Gambar 3.10 Atur <i>grids</i> .....	53
Gambar 3.11 <i>Set axis size</i> .....	53
Gambar 3.12 <i>Sketch pictures</i> .....	53
Gambar 3.13 Format <i>Enhanced Windows Metafiles (EMF)</i> .....	54
Gambar 3.14 Buat <i>draw regions</i> .....	54
Gambar 3.15 <i>KeyIn materials</i> .....	55
Gambar 3.16 Hasil <i>draw regions</i> dan <i>keyIn materials</i> .....	55
Gambar 3.17 <i>Draw piezometric line</i> .....	56
Gambar 3.18 Buat nama penampang dan titik elevasi .....	56
Gambar 3.19 <i>Draw surcharge load</i> .....	57
Gambar 3.20 Hasil <i>Draw surcharge load</i> .....	57

Gambar 3.21 <i>KeyIn seismic load</i> .....	58
Gambar 3.22 <i>KeyIn analyses</i> .....	58
Gambar 3.23 <i>Draw slip surface entry and exit range</i> .....	59
Gambar 3.24 <i>Solve analyses</i> .....	59
Gambar 3.25 Nilai faktor keamanan lereng .....	60
Gambar 3.26 Diagram alir penelitian .....	62
Gambar 3.27 Diagram alir penelitian lanjutan .....	63
Gambar 4.1 Kondisi lokasi penelitian .....	64
Gambar 4.2 RKAP 2017 .....	69
Gambar 4.3 Penampang A-A' RKAP 2017 .....	73
Gambar 4.4 Penampang B-B' RKAP 2017 .....	74
Gambar 4.5 Penampang C-C' RKAP 2017 .....	75
Gambar 4.6 Penampang A-A' desain ulang .....	76
Gambar 4.7 Penampang B-B' desain ulang .....	77
Gambar 4.8 Penampang C-C' desain ulang .....	78



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hubungan nilai FK dan kemungkinan terjadinya longsor .....	15
Tabel 4.1 Parameter kestabilan lereng di Tambang Muara Tiga Besar Utara ....	68
Tabel 4.2 Nilai faktor keamanan lereng RKAP 2017 .....	70
Tabel 4.3 Nilai faktor keamanan desain ulang lereng.....	72



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabel curah hujan Bulan Oktober 2016 di Tambang Muara Tiga Besar Utara
- Lampiran B Spesifikasi *Heavy Duty 785*
- Lampiran C Peta Penampang Tambang Muara Tiga Besar Utara
- Lampiran D Penghitungan manual nilai faktor keamanan
- Lampiran E Nilai faktor keamanan Penampang A-A' RKAP 2017
- Lampiran F Nilai faktor keamanan Penampang B-B' RKAP 2017
- Lampiran G Nilai faktor keamanan Penampang C-C' RKAP 2017
- Lampiran H Nilai faktor keamanan Penampang A-A' desain ulang
- Lampiran I Nilai faktor keamanan Penampang B-B' desain ulang
- Lampiran J Nilai faktor keamanan Penampang C-C' desain ulang

