

**ANALISIS KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN
METODE *SLOPE MASS RATING* (SMR) DAN
SOFTWARE GEOSLOPE/W 2007 PADA TAMBANG
AIR LAYA SELATAN LOKASI SUBAN
DI PT BUKITASAM (PERSERO) TBK**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



OLEH:

**NABILA FARADIBAH
1031111006**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016**

SKRIPSI
ANALISIS KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN METODE *SLOPE*
***MASS RATING* (SMR) DAN SOFTWARE GEOSLOPE/W 2007 PADA**
TAMBANG AIR LAYA SELATAN LOKASI SUBAN
DI PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK

Dipersiapkan dan disusun oleh

Nabila Faradibah
103 1111 006

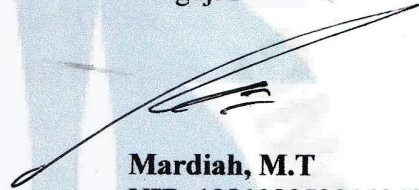
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 25 Februari 2016

Pembimbing Utama



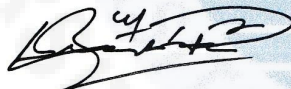
Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

Penguji I



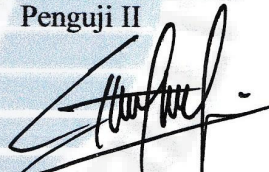
Mardiah, M.T
NIP. 198108052014042003

Pembimbing Pendamping



Irvani, S.T., M.Eng
NIP. 19800322015041001

Penguji II



Guskarnali, S.T., M.T

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan




Mardiah, M.T
NIP. 198108052014042003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nabila Faradibah
TTL : Palembang, 19 Januari 1994
NIM : 1031111006
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
Judul : Analisa Kestabilan Lereng Menggunakan Metode *Slope Mass Rating* (SMR)
Dan *Software Geoslope/W 2007* Pada Tambang Air Laya Selatan Lokasi Suban
Di PT Bukut Asam (Persero) Tbk

Menyatakan dengan ini, bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri dan benar keasliannya bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya Skripsi/Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 01 Maret 2016



Nabila Faradibah
NIM.1031111006

LEMBAR PERSEMBAHAN

'Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri'

(R.A. Kartini)

Karya tulis ini ku persembahkan kepada :

1. Keluarga kecil ku Ayah, Ibu dan adik tercinta, terima kasih atas segala jeripayahnya selama ini, kasih sayang dan juga dukungan yang luar biasa sehingga aku dapat mendapatkan gelar S-1.
2. Seluruh keluarga besar ku, Oma, Opa, Aak, Cicik, sepupu-sepupu ku yang cantik dan ganteng, terima kasih telah memberikan semangat disepanjang hari-hariku.
3. Seseorang yang spesial, terimakasih telah menemaniku sepanjang perjuangan ini, terus mensupport dalam keadaan apapun.
4. Orang terdekatku, Emil dan Meri yang telah memberikan warna-wani dalam kehidupanku, teman seperjuangan Paska, Hany, Lenny, Ines, Ingrid, Desi, Dery, Arif, Mirsandi, Yuli, Supriyadi, Gregorius, Juwadi, Damos dan Angkatan 2011, semoga sukses kawan.
5. Almamater ku, Universitas Bangka Belitung.

INTISARI

PT Bukit Asam (Persero) Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang melakukan penambangan batubara. Selama proses penambangan batubara, pembongkaran lapisan tanah penutup mengakibatkan terbentuknya struktur-struktur yang baru sehingga mempengaruhi kekuatan massa batuan. Hal ini membuat lereng pada penambangan menjadi tidak stabil dan dapat menyebabkan banyak kerugian, oleh karena itu dilakukan analisis kestabilan lereng.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas massa batuan penyusun lereng berdasarkan nilai SMR (*Slope Mass Rating*), arah longsoran melalui analisa kinematika menggunakan *Software* Dips dan nilai Faktor Keamanan (FK) berdasarkan Metode *Morgenstern Price* menggunakan *Software* Geoslope/W 2007. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi UCS, RQD, spasi kekar, kondisi kekar, kondisi air tanah dan data orientasi diskontinuitas. Pengambilan data lereng terbagi menjadi 9 *scanline*.

Hasil analisis menunjukkan kualitas massa batuan dan tingkat kestabilan lereng berdasarkan nilai SMR untuk *scanline* I, VII dan IX sangat baik dengan kondisi sangat stabil, *scanline* II, III, IV, V, VI dan VIII memiliki kualitas baik dengan kondisi lereng stabil. Kemungkinan potensi runtuh hanya terdapat di beberapa blok saja *scanline* II, IV, V, VI dan VIII. Analisis kinematika menunjukkan *scanline* III, IV dan V mengalami keruntuhan bidang dengan arah keruntuhan untuk *scanline* III adalah N 49⁰ E, *scanline* IV adalah N 50⁰ E dan *scanline* V adalah N 48⁰ E Nilai Faktor Keamanan (FK) lereng tunggal dari 9 *scanline* sebesar 3,254 - 44,737 (kondisi aman) dan lereng keseluruhan sebesar 1,85 - 4,09 (kondisi aman). Dengan ini disimpulkan bahwa keseluruhan lereng yang ada pada lokasi Suban berada pada kondisi yang aman karena nilai FK >1,25.

Kata kunci : Kestabilan lereng, *slope mass rating*, analisa kinematika, faktor keamanan

ABSTRACT

PT Bukit Asam (Persero) Tbk was one of the Indonesian State Owned Enterprises which conduct to coal mining. During the process of coal mining, demolition overburden resulted in a change of force and also set up new structures and caused differences in stress distribution thereby changing the strength of the rock mass. This result the mining slope becomes unstable and could cause a lot of harm, therefore the analysis of slope stability was carried out.

This study was conducted to determine the quality of the rock mass slope based on the value SMR (Slope Mass Rating), direction of failure using the analysis of kinematics by Dips software and Safety Factor value (SF) based on Morgenstern Price method using Software Geoslope / W 2007. The data used in this study includes data UCS, RQD, spacing of discontinuity, discontinuity conditions, groundwater conditions and data of discontinuity orientation. Data retrieval was divided into 9 scanline slopes.

The analysis indicated quality of the rock mass and degree of slope stability based on the SMR for scanline I, VII and IX were very good with a very stable condition, scanline II, III, IV, V, VI and VIII had good quality with a steady slope conditions. The Possibility of slope failure occurred only in several blocks for scanline II, IV, V, VI and VIII. After the analysis of kinematics for scanline III, IV and V had directions of failure to scanline III was N 490 E, scanline IV was N 500 E and scanline V was N 480 E. Values of Safety Factor (SF) single slopes from 9 scanline was estimated to 3.254 - 44.737 (safe condition) and the overall slope of 1.85 to 4.09 (safe condition). It was concluded that overall the existing slope on the location Suban were in a safe condition for SF value >1.25 .

Keywords: Slope stability, slope mass rating, kinematics analysis, safety factor

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah memberikan berkah dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung dan mengambil judul “Analisa Kestabilan Lereng Menggunakan Metode *Slope Mass Rating (SMR)* dan *Software Geoslope/W 2007* Pada Tambang Air Laya Selatan Lokasi Suban di PT Bukit Asam (Persero) Tbk”.

Dalam skripsi ini, penulis banyak mendapat pengetahuan, wawasan dan masukan yang sangat berguna dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan pengakuan penghargaan kepada :

1. Ibu Yayuk Apriyanti, selaku pembimbing I yang telah memberikan banyak bantuan, masukan dan motivasi selama penyelesaian skripsi.
2. Bapak Irvani, selaku pembimbing II sekaligus dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan banyak ilmu dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Mardiah, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambang Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Janiar Pitulima, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Fadillah, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Bustami Rahman, selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
7. Seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
8. Bapak Taupan, selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu saya dalam pengambilan data dan penyusunan laporan selama dilapangan.
9. PT Bukit Asam (Persero) Tbk yang telah memberikan saya banyak ilmu, wawasan dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian selama 2 bulan.

10. Seluruh teman-temanku Angkatan 2011 yang telah berjuang bersama-sama.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Balunujuk, 25 Februari 2016

Nabila Faradibah



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Studi Terdahulu.....	5
2.1.2 Fisiografi dan Morfologi Tambang Air Laya.....	7
2.1.3 Stratigrafi Tambang Air Laya	7
2.1.4 Iklim dan Curah Hujan.....	9
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Teori Batuan	9
2.2.1.1 Batuan Beku.....	9
2.2.1.2 Batuan Sedimen	10
2.2.1.2.1 Batubara.....	10
2.2.1.3 Batuan Metamorf	10
2.2.2 Konsep Massa Batuan, Struktur Batuan dan Bidang Diskontinuitas	10
2.2.2.1 Massa Batuan	10
2.2.2.2 Stuktur Batuan.....	11
2.2.2.3 Bidang Diskontinuitas.....	11
2.2.3 Klasifikasi Massa Batuan	14

2.2.3.1	<i>Rock Mass Rating</i> (RMR).....	15
2.2.1.3.1	Kuat Tekan Batuan Utuh (UCS).....	16
2.2.1.3.2	<i>Rock Quality Designation</i> (RQD).....	17
2.2.1.3.3	Spasi Bidang Diskontinu	18
2.2.1.3.4	Kondisi Kekar	19
2.2.1.3.5	Kondisi Air Tanah	21
2.2.3.2	<i>Rock Mass Rating</i> dasar (RMR _{dasar}).....	21
2.2.3.3	<i>Slope Mass Rating</i> (SMR).....	22
2.2.4	Kestabilan Lereng	24
2.2.4.1	Prinsip Dasar Kestabilan Lereng	26
2.2.4.2	Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng	26
2.2.5	Analisis Kinematika Lereng	28
2.2.5.1	Analisis Longsor Busur (<i>Circular Failure</i>)	29
2.2.5.2	Analisis Longsor Bidang (<i>Plane Failure</i>).....	29
2.2.5.3	Analisis Longsor Baji (<i>Wedge Failure</i>)	31
2.2.5.4	Analisis Longsor Guling (<i>Toppling Failure</i>)	31
2.2.6	Upaya Penanggulangan Kestabilan Lereng	32
2.2.7	Analisis Faktor Keamanan (FK)	33
2.2.7.1	Metode <i>Morgenstern Price</i>	34
2.2.7	Program Geoslope/W 2007	35
2.2.8	Program Dips	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Bahan Penelitian	39
3.2	Alat Penelitian	39
3.3	Metode Penelitian	39
3.4	Teknik Pengambilan Data	40
3.4.1	Data Primer	40
3.4.2	Data Sekunder	40
3.5	Lokasi Pengambilan Data <i>Scanline</i>	40
3.6	Prosedur Pelaksanaan	45
3.6.1	Pengujian Kuat Tekan Uniaksial Material Batuan (UCS) .	45
3.6.2	Pengukuran RQD (<i>Rock Quality Designation</i>)	46
3.6.3	Pengukuran Spasi Diskontinuitas.....	47
3.6.4	Kondisi Diskontinuitas	47
3.6.5	Pengambilan Data Orientasi.....	47
3.7	Tahap Pengolahan Data	48
3.8	Analisis Data.....	49
3.9	Kesimpulan	49

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Kualitas dan Stabilitas Lereng pada Pit TAL Selatan Suban	53
4.1.1	Perhitungan <i>Rock Mass Rating</i> dasar (RMR_{dasar}).....	53
4.1.1.1	Kuat Tekan Uniaksial Material Batuan (UCS).....	53
4.1.1.2	RQD (<i>Rock Quality Designation</i>)	54
4.1.1.3	Spasi Diskontinuitas	54
4.1.1.4	Kondisi Diskontinuitas	55
4.1.1.4.1	Panjang Kekar (<i>Persistence</i>)	56
4.1.1.4.2	Rongga Kekar (<i>Aperture</i>).....	56
4.1.1.4.3	Kekasaran Kekar (<i>Roughness</i>)	57
4.1.1.4.4	Isian Kekar (<i>Infilling</i>).....	58
4.1.1.4.5	Pelapukan (<i>Weathering</i>).....	58
4.1.1.5	Kondisi Air Tanah	58
4.1.1.6	Penilaian <i>Rock Mass Rating</i> dasar (RMR_{dasar})	59
4.1.2	Kualitas Massa Batuan menggunakan <i>Slope Mass Rating</i> (SMR).....	60
4.1.2	Tingkat Kestabilan Lereng menggunakan <i>Slope Mass Rating</i> (SMR).....	63
4.2	Analisis Kinematika.....	64
4.3	Analisa Kestabilan Lereng pada Pit TAL Selatan Suban	77
4.3.1	Analisa Kestabilan Lereng Tunggal.....	77
4.3.2	Analisa Kestabilan Lereng Keseluruhan	82
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	88
5.2	Saran	89

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Peta Lokasi Penelitian 4
Gambar 2.1	Kolom Stratigrafi dan Litologi Endapan Batubara Tambang Air Laya Tanjung Enim 8
Gambar 2.2	Skematika Massa Batuan..... 11
Gambar 2.3	Karakteristik Diskontinuitas pada Massa Batuan..... 12
Gambar 2.4	Gaya yang Bekerja Pada Bidang Miring 26
Gambar 2.5	Kriteria Longsoran..... 32
Gambar 2.6	Gaya pada Bidang Irisan Metode <i>Morgenstern Price</i> 32
Gambar 3.1	<i>Scanline</i> I Intrusi Andesit 34
Gambar 3.2	<i>Scanline</i> II Lapisan OB A1..... 41
Gambar 3.3	<i>Scanline</i> III Lapisan Coal A1 41
Gambar 3.4	<i>Scanline</i> IV Lapisan IB A1-A2 42
Gambar 3.5	<i>Scanline</i> V Lapisan Coal A2 42
Gambar 3.6	<i>Scanline</i> VI Lapisan IB A2-B1..... 43
Gambar 3.7	<i>Scanline</i> VII Lapisan Coal B1..... 43
Gambar 3.8	<i>Scanline</i> VIII Lapisan IB B1-B2 44
Gambar 3.9	<i>Scanline</i> IX Lapisan Coal B2..... 44
Gambar 3.10	Pengambilan Sampel Batuan Secara Langsung di Lapangan... 45
Gambar 3.11	Pengujian <i>Point Load</i> 46
Gambar 3.12	Pengambilan Data RQD 46
Gambar 3.13	Pengukuran Strike 47
Gambar 3.14	Diagram Alir Penelitian..... 50
Gambar 3.15	Lanjutan Diagram Alir Penelitian 51
Gambar 3.16	Diagram Perhitungan Nilai FK 52
Gambar 4.1	Spasi Diskontinuitas 55
Gambar 4.2	Kondisi Kemenerusan Kekar..... 56
Gambar 4.3	Kondisi Bukaan Kekar 57
Gambar 4.4	Kondisi Material Pengisi pada Bukaan Kekar 58
Gambar 4.5	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> I 65
Gambar 4.6	Analisis Kinematika <i>Scanline</i> I 66
Gambar 4.7	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> II..... 67
Gambar 4.8	Analisis Kinematika Pada <i>Scanline</i> II 67
Gambar 4.9	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> III..... 68
Gambar 4.10	Analisis Kinematika Pada <i>Scanline</i> III..... 69
Gambar 4.11	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> IV 70
Gambar 4.12	Analisis Kinematika Pada <i>Scanline</i> IV..... 70
Gambar 4.13	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> V 71

Gambar 4.14	Analisis Kinematika Pada <i>Scanline</i> V	72
Gambar 4.15	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> VI	73
Gambar 4.16	Analisis Kinematika Pada <i>Scanline</i> VI.....	73
Gambar 4.17	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> VII	74
Gambar 4.18	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> VIII.....	75
Gambar 4.19	Analisis Kinematika Pada <i>Scanline</i> VIII.....	75
Gambar 4.20	Interpretasi Set Diskontinuitas <i>Scanline</i> IX	76
Gambar 4.21	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> I pada Lereng Andesit	76
Gambar 4.22	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> II pada Lereng OB A1	79
Gambar 4.23	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> III, IV dan V	79
Gambar 4.24	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> VI pada Lereng IB A2-B1..	80
Gambar 4.25	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> VII pada Lereng B1	80
Gambar 4.26	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> VIII pada Lereng IB B1-B2	81
Gambar 4.27	Analisa Perhitungan FK <i>Scanline</i> IX pada Lereng Coal A2	81
Gambar 4.28	Peta Pembagian Penampang (<i>Section</i>) TAL Selatan Suban.....	83
Gambar 4.29	<i>Section</i> A-A'	84
Gambar 4.30	<i>Section</i> B-B'	85
Gambar 4.31	<i>Section</i> C-C'	85
Gambar 4.32	<i>Section</i> D-D'	86
Gambar 4.33	<i>Section</i> E-E'	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Kekerasan Batuan Utuh	16
Tabel 2.2 Klasifikasi Jumlah Kekar Volumetrik (J_v)	17
Tabel 2.3 Kualitas RQD	17
Tabel 2.4 Klasifikasi Untuk Spasi Kekar	18
Tabel 2.5 Panduan Klasifikasi Kondisi Kekar	20
Tabel 2.6 Kondisi Air Tanah	21
Tabel 2.7 Nilai <i>Rock Mass Rating</i> (RMR) dan Kelas Batuan	21
Tabel 2.8 Bobot Pengatur Untuk Kekar, F1, F2, dan F3)	22
Tabel 2.9 Bobot Metode Penggalan Lereng	23
Tabel 2.10 Kelas Massa Batuan <i>Slope Mass Rating</i> (SMR)	23
Tabel 2.11 Macam Kelas Stabilitas Sesuai Nilai SMR	24
Tabel 2.12 Hubungan Nilai FK dan Kemungkinan Kelongsoran Lereng	33
Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai UCS pada tiap <i>Scanline</i>	53
Tabel 4.2 Rekapitulasi Nilai RQD pada tiap <i>Scanline</i>	54
Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai Spasi Diskontinuitas pada tiap <i>Scanline</i>	55
Tabel 4.4 Rekapitulasi Kekasaran Kekar pada tiap <i>Scanline</i>	57
Tabel 4.5 Rekapitulasi Penilaian RMR_{dasar}	59
Tabel 4.6 Rekapitulasi Orientasi Kekar untuk Perhitungan SMR	62
Tabel 4.7 Contoh Perhitungan F1, F2, F3 dan F4	63
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perhitungan Kualitas SMR pada tiap <i>Scanline</i>	63
Tabel 4.9 Rekapitulasi Kestabilan Lereng dengan Metode SMR	64
Tabel 4.10 Rekapitulasi Parameter Sifat Fisik dan Mekanik Batuan	78
Tabel 4.11 Rekapitulasi Nilai FK dan Geometri Lereng tiap <i>Scanline</i>	82

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Data Curah Hujan
LAMPIRAN B	Langkah-langkah Penggunaan <i>Software</i>
LAMPIRAN C	Perhitungan UCS
LAMPIRAN D	Perhitungan RQD
LAMPIRAN E	Perhitungan Spasi Diskontinuitas
LAMPIRAN F	Perhitungan Kondisi Diskontinuitas
LAMPIRAN G	Perhitungan Orientasi Diskontinuitas
LAMPIRAN H	Perhitungan SMR
LAMPIRAN I	Rekapitulasi Analisis Kestabilan Lereng Keseluruhan

