

**PENILAIAN TINGKAT KESTABILAN LERENG BATUAN
GRANIT MENGGUNAKAN METODE *SLOPE MASS
RATING* (SMR) DAN ANALISIS KINEMATIKA
DI PT MANDIRI KARYA MAKMUR**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1**



Oleh :

**MIRSANDI
NIM. 103 1111 023**

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

***THE ASSESSMENT OF GRANITE ROCK SLOPE
STABILITY USING SLOPE MASS RATING (SMR)
METHOD AND KINEMATIC ANALYSIS
IN PT MANDIRI KARYA MAKMUR***

UNDERGRADUATE THESIS



By :

***MIRSANDI
103 1111 023***

***MINING ENGINEERING DEPARTMENT
ENGINEERING FACULTY
BANGKA BELITUNG UNIVERSITY
2016***

SKRIPSI

**PENILAIAN TINGKAT KESTABILAN LERENG BATUAN GRANIT
MENGUNAKAN METODE SMR (*SLOPE MASS RATING*) DAN
ANALISIS KINEMATIKA DI PT MANDIRI KARYA MAKMUR**



Dipersiapkan dan disusun oleh

MIRSANDI
103 1111 023

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji
Tanggal **26 Februari 2016**

Pembimbing Utama,

FERRA FAHRIANI, S.T., M.T
NIP. 198602242012122002

Penguji I,

ANISA INDRIAWATI, S.Si., M.Sc
NIP/NP.

Pembimbing Pendamping,

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

Penguji II,

JANIAR PITULIMA, S.T., M.T
NP. 307512045

Mengetahui.

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan,



MARDIAH, S.T., M.T
NIP. 198108052014042003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mirsandi

TTL : Guntung, 06 September 1993

NIM : 1031111023

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Judul : Penilaian Tingkat Kestabilan Lereng Batuan Granit Menggunakan Metode *Slope Mass Rating* (SMR) Dan Analisis Kinematika Di PT Mandiri Karya Makmur

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.

Balunujuk, 01 Maret 2016



Mirsandi
NIM.1031111023

MOTTO

**"Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu
maka ia berada di jalan Allah sampai ia kembali"**

(HR Tirmidzi)

"Some beautiful paths can't be discovered without getting lost"

(Erol Ozan)

Success seems to be connected with action.

Successful people keep moving

They make mistakes, but they don't quite.

(Conrad Hilton)

**Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan; jangan pula lihat
masa depan dengan ketakutan; tapi lihatlah sekitar anda dengan
penuh kesadaran**

**Setiap penyesalanku dimasa lalu aku jadikan pelajaran termahal
yang harus ku bayar dalam kehidupanku kedepannya**

화이팅 !!!

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sebuah Karya kecil yang kupersembahkan untuk :

Bapak dan Ibu ku tercinta

^Saptono & Mulyana^

*The Greatest parents in the world who has educated, supported, taken after
and who always pray me for being the best ones*

Shefira Nur Angel

My lovely younger sister

Zastra Winata, Zatria and Akbar

My lovely brother

Dan tidak lupa juga buat

Teman-teman satu koz ku yang telah berjasa selama hampir 5 tahun ini

Deranda, Firmansyah, Sudarwan dan Yuli Daryono

Serta Juwadi dan Kak Sugiman William

Almamaterku

Sahabat – sahabat seperjuangan Angkatan 2011

*(Nabila Faradibah, Nugrahani T.R, Supriyadi, Paska E.S,
Nuramaliya, Lenny, Abdul Arif, Ines Yuana, J. Ingrid, Damos,
Fedrik, Derry Wira, Desi, Muhammad arrofah)*

INTISARI

PT Mandiri Karya Makmur (MKM) merupakan perusahaan swasta yang melakukan penambangan batuan granit melalui cara peledakan. Jenjang atau lereng pada lokasi penambangan memiliki sudut hampir vertikal sehingga memiliki kemungkinan untuk runtuh. Penelitian dilakukan untuk menilai kestabilan lereng batuan. Kehadiran lereng tersebut berpotensi runtuh yang dapat membahayakan keselamatan pekerja.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas massa batuan penyusun lereng berdasarkan nilai SMR (*Slope Mass Rating*) dan analisis kinematika. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data UCS, RQD, Spasi kekar, Kondisi kekar, Kondisi air tanah dan data Orientasi diskontinuitas. Pengambilan data lereng terbagi menjadi 4 *scanline* berdasarkan perubahan arah lereng. Untuk mengetahui tipe longsor yang mungkin terjadi, analisis kinematika secara stereografi menggunakan program Dips dan *Schmidt net* dilakukan berdasarkan orientasi dan besar sudut kemiringan lereng pada setiap blok analisis.

Hasil analisis tingkat kestabilan lereng batuan menunjukkan bahwa kualitas massa batuan berdasarkan nilai SMR untuk *scanline* II adalah sangat baik atau sangat stabil. Sedangkan pada *scanline* I, III dan IV kualitas massa batumannya adalah baik dengan tingkat kestabilan lerengnya dalam keadaan stabil. Kemungkinan terjadinya runtuh pada *scanline* I, III dan IV hanya beberapa blok saja. Terdapat 2 blok yang berpotensi terjadi runtuh bidang yaitu lereng pada *scanline* III dan IV. Perkiraan arah keruntuhan lereng *scanline* III sebesar N 135⁰ E dan *scanline* IV N 185⁰ E. Penanganan ketidakstabilan lereng dapat dilakukan melalui *scaling* atau pemotongan blok yang memiliki potensi runtuh.

Kata kunci : Kestabilan Lereng, *Slope Mass Rating*, *Scanline*, Analisis Kinematika

ABSTRACT

PT Mandiri Karya Makmur (MKM) is a private company that to mine granite rock by using explosives method. Level or slope at the mine site is almost steep or having steep angle so that it has the possibility to failure. The study was conducted to assess the stability of rock slope. The presence of failure potentially slopes that may endanger the safety of workers.

This study was conducted to determine the quality of rock mass made up the slope based on the value of SMR (Slope Mass Rating) and kinematics analysis. The data used in this study included UCS, RQD, Space of discontinuity, Conditions of discontinuity, Groundwater conditions and Discontinuity orientation data. Slopes data taken were divided into 4 scanline based on the direction changing of the slope. To determine the type of failure that may occur, kinematics analysis in stereographic using Dips program and Schmidt net were carried out that based on the orientation and the large angle of slope on each blocks.

The analysis results of the slope stability reveals that the quality of rock mass for scanline II was very good or very stable based on the SMR value. While on the rock mass quality of scanline I, III and IV were good with the stability of the slope was in a stable condition. The possibility of a failure in scanline I, III and IV were only several blocks. There were two blocks that has possibility to failure particularly on scanline III and IV. Estimation direction of slope failure on scanline III and IV respectively were $N 135^{\circ}$ and $N 185^{\circ}$ E. The supporting of slope instability can be done by scaling or cutting blocks that have potential to failure.

Keywords : Slope Stability, Slope Mass Rating, Scanline, Kinematic Analysis

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat 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 “Penilaian Tingkat Kestabilan Lereng Batuan Granit Menggunakan Metode SMR (*Slope Mass Rating*) dan Analisis Kinematika di PT Mandiri Karya Makmur”.

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 Ferra Fahraini, S.T., M.T., selaku pembimbing I yang telah memberikan banyak kontribusi, kritik dan saran sekaligus memberikan banyak sekali motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Irvani, S.T., M. Eng., selaku pembimbing II sekaligus dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan banyak kritik, saran dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Mardiah, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung dan Dosen Penguji skripsi
4. Ibu Janiar Pitulima, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung dan Dosen Penguji I skripsi
5. Ibu Anisa Indriawati, M.Sc, selaku Dosen Penguji II skripsi
6. Bapak Fadillah Sobri, S.T., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung
7. Bapak Prof. Dr. Bustami Rahman, M.Sc, selaku Rektor Universitas Bangka Belitung

8. Seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
9. Bapak H.Y. Eben, selaku Pembimbing Utama di PT Mandiri Karya Makmur
10. Bapak Jerry Mapanta, selaku Kepala Teknik Tambang PT Mandiri Karya Makmur
11. Seluruh karyawan PT Mandiri Karya Makmur (MKM), yang telah memberikan seluruh ilmu dan keperluan terkait selesainya skripsi ini
12. Seluruh teman-teman Angkatan 2011 yang telah mendukung dan membantu terselesaikannya skripsi ini

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.

Balunjuk, Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Studi Terdahulu	4
2.1.2 Geologi Regional Pulau Bangka	5
2.1.3 Stratigrafi	6
2.1.4 Iklim Bangka Belitung	9
2.1.5 Struktur Geologi	9
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Tipe Batuan	10
2.2.1.1 Batuan Beku	10
2.2.1.2 Batuan Sedimen	12
2.2.1.3 Batuan Metamorf	12
2.2.2 Batuan Granit	12
2.2.3 Konsep Massa Batuan, Struktur & Bidang Diskontinu	13
2.2.3.1 Massa Batuan	13
2.2.3.2 Struktur Batuan	13
2.2.3.3 Bidang Diskontinu	14
2.2.4 Klasifikasi Massa Batuan	15
2.2.4.1 <i>Rock Mass Rating</i> (RMR)	16
2.2.4.2 <i>Rock Mass Rating</i> dasar (RMR _{dasar})	25
2.2.4.3 <i>Slope Mass Rating</i> (SMR)	25

2.2.5 Kestabilan Lereng	27
2.2.5.1 Analisis Kinematika Lereng	28
2.2.5.2 Penguatan Lereng	33
2.2.6 Metode <i>Scanline</i>	34
2.2.7 Program Dips.....	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan atau Materi Penelitian	36
3.2 Alat Penelitian	36
3.3 Metode Penelitian	36
3.4 Teknik Pengambilan Data	37
3.5 Lokasi Pengambilan Data <i>Scanline</i>	38
3.6 Prosedur Pelaksanaan	40
3.6.1 Pengujian Kuat Tekan Uniaksial Material (UCS)	40
3.6.2 Pengukuran RQD (<i>Rock Quality Designation</i>)	40
3.6.3 Pengukuran Spasi Diskontinuitas	41
3.6.4 Kondisi Diskontinuitas	41
3.6.5 Pengambilan Data Orientasi	41
3.7 Tahap Pengolahan Data	42
3.8 Analisis Data	45
3.9 Kesimpulan	45
3.10 Lokasi Penelitian dan Aksesibilitas	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	49
4.2 Pemenuhan Parameter <i>Rock Mass Rating</i> dasar (RMR_{dasar})	50
4.2.1 Kuat Tekan Uniaksial Material Batuan	50
4.2.2 RQD (<i>Rock Quality Designation</i>)	51
4.2.3 Spasi Diskontinuitas	52
4.2.4 Kondisi Diskontinuitas	53
4.2.4.1 Persisten	54
4.2.4.2 <i>Aperture</i> atau Rongga	55
4.2.4.3 <i>Weathering</i> atau Pelapukan	56
4.2.4.4 <i>Infilling</i> atau Pengisi	57
4.2.4.5 <i>Roughness</i> atau Kekasaran	57
4.2.5 Kondisi Air Tanah	57
4.3 Pembobotan <i>Rock Mass Rating</i> dasar (RMR_{dasar})	58
4.4 Perhitungan <i>Slope Mass Rating</i> (SMR)	60
4.5 Analisis Kinematika	63
4.6 Jenis Keruntuhan Lereng	71
4.7 Penanganan Kemungkinan Terjadinya Longsoran	74

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	76
----------------------	----

5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
DAFTAR LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

		halaman
Gambar 2.1	Peta geologi regional	7
Gambar 2.2	Batu granit	12
Gambar 2.3	Skematik penyusun massa batuan terdiri dari material	13
Gambar 2.4	Karakteristik diskontinuitas massa batuan	14
Gambar 2.5	Hubungan antara spasi semu dan spasi sebenarnya	21
Gambar 2.6	Analisis kinematik blok batuan pada Lereng	29
Gambar 2.7	Longsor bidang	30
Gambar 2.8	<i>Daylight envelope</i> pada <i>equal net stereonet</i>	31
Gambar 2.9	Longsor baji	31
Gambar 2.10	Longsor guling	32
Gambar 2.11	Sketsa pengambilan data menggunakan metode <i>scanline</i>	35
Gambar 3.1	Sketsa pencatatan rekahan dan hal yang dicatat	37
Gambar 3.2	Lokasi pengambilan data <i>scanline</i> I	38
Gambar 3.3	Lokasi pengambilan data <i>scanline</i> II	38
Gambar 3.4	Lokasi pengambilan data <i>scanline</i> III	39
Gambar 3.5	Lokasi pengambilan data <i>scanline</i> IV	39
Gambar 3.6	Pengambilan nilai UCS dengan <i>Scmidt hammer</i> L	40
Gambar 3.7	(a) Lereng pengambilan RQD, (b) Interpretasi diskontinuitas ..	41
Gambar 3.8	Tampilan jendela program <i>Dips</i>	43
Gambar 3.9	Pemasukan nilai <i>Dip</i> dan <i>Dip Direction</i>	43
Gambar 3.10	Tampilan menu <i>view</i> pada <i>toolbar Dips</i>	44
Gambar 3.11	Hasil plotan berupa <i>Contour Plot</i>	44
Gambar 3.12	Penentuan arah longsor	44
Gambar 3.13	Peta lokasi penelitian batu granit di PT MKM	46
Gambar 3.14	Diagram alir penelitian	47
Gambar 4.1	Kondisi di lapangan kenampakan lereng hasil peledakan	49
Gambar 4.2	Kondisi lereng tempat penelitian	50
Gambar 4.3	Spasi diskontinuitas pada lereng penelitian	53
Gambar 4.4	Kondisi kemenerusan kekar	54
Gambar 4.5	Kondisi <i>aperture</i> / rongga	55
Gambar 4.6	Kondisi pelapukan batuan pada lereng	56
Gambar 4.7	Kondisi pengisi pada permukaan lereng	57
Gambar 4.8	(a) Lokasi pengambilan data lereng, (b) Interpretasi kondisi diskontinuitas pada perpotongan garis <i>scanline</i> I	63
Gambar 4.9	Interpretasi set diskontinuitas <i>scanline</i> I	64
Gambar 4.10	Analisis kinematika pada <i>scanline</i> I	65

Gambar 4.11	(a) Lokasi pengambilan data lereng, (b) Interpretasi kondisi diskontinuitas pada garis <i>scanline</i> II	66
Gambar 4.12	Interpretasi set diskontinuitas <i>scanline</i> II	66
Gambar 4.13	Analisis kinematika <i>scanline</i> II	67
Gambar 4.14	(a) Lokasi penelitian data lereng, (b) Interpretasi kondisi diskontinuitas pada garis <i>scanline</i> III	68
Gambar 4.15	Interpretasi set diskontinuitas <i>scanline</i> III	68
Gambar 4.16	Analisis kinematika <i>scanline</i> III	69
Gambar 4.17	(a) Lokasi pengambilan data lereng, (b) Interpretasi kondisi diskontinuitas pada garis <i>scanline</i> IV	70
Gambar 4.18	Interpretasi set diskontinuitas <i>scanline</i> IV	71
Gambar 4.19	Analisis kinematika <i>scanline</i> IV	71
Gambar 4.20	Longsor bidang berupa blok <i>scanline</i> III	73
Gambar 4.21	Hasil analisis longsor bidang	73
Gambar 4.22	Longsor bidang berupa blok <i>scanline</i> IV	73
Gambar 4.23	Hasil analisis kinematika blok <i>scanline</i> IV	74
Gambar 4.24	(a) Kondisi blok lereng sebelum di <i>scaling</i> , (b) Blok lereng setelah di <i>scaling</i> pada <i>scanline</i> III	75
Gambar 4.25	(a) Kondisi blok lereng sebelum di <i>scaling</i> , (b) Blok lereng setelah di <i>scaling</i> pada <i>scanline</i> IV	75

DAFTAR TABEL

		halaman
Tabel 2.1	Stratigrafi Pulau Bangka	8
Tabel 2.2	Hubungan UCS – PLI - <i>Scmidt Hammer</i>	19
Tabel 2.3	Klasifikasi jumlah kekar volumetrik	20
Tabel 2.4	Kualitas RQD	20
Tabel 2.5	Jarak antara (spasi) kekar	21
Tabel 2.6	Pemerian pemisahan Kekar	22
Tabel 2.7	Panduan klasifikasi kondisi kekar	24
Tabel 2.8	Kondisi air tanah	24
Tabel 2.9	Kelas massa batuan, kohesi dan sudut geser	25
Tabel 2.10	Bobot pengatur untuk kekar, F1, F2, dan F3	26
Tabel 2.11	Bobot metode penggalan lereng	27
Tabel 2.12	Kelas massa batuan <i>Slope Mass Rating (SMR)</i>	27
Tabel 2.13	Pendukung yang direkomendasikan untuk setiap lereng.....	34
Tabel 4.1	Hasil pengujian dengan <i>Smidth Hammer</i>	50
Tabel 4.2	Nilai UCS (<i>Uniaxial Compressive Strenght</i>)	51
Tabel 4.3	Nilai J_v dan RQD dari setiap <i>Scanline</i> pengukuran	52
Tabel 4.4	Set spasi setiap <i>Scanline</i>	53
Tabel 4.5	Persisten setiap <i>Scanline</i>	55
Tabel 4.6	Jarak <i>aperture</i> kondisi diskontinuitas	56
Tabel 4.7	Hasil perhitungan RMR_{dasar} pada <i>scanline</i> I	58
Tabel 4.8	Hasil perhitungan RMR_{dasar} pada <i>scanline</i> II	59
Tabel 4.9	Hasil perhitungan RMR_{dasar} pada <i>scanline</i> III	59
Tabel 4.10	Hasil perhitungan RMR_{dasar} pada <i>scanline</i> IV	60
Tabel 4.11	Hasil rekapitulasi perhitungan RMR_{dasar} seluruh <i>scanline</i>	60
Tabel 4.12	Hasil perhitungan SMR	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : *Uniaxial Compressive Strenght* (UCS)
- Lampiran B : *Rock Quality Designation* (RQD)
- Lampiran C : Spasi Bidang Diskontinuitas
- Lampiran D : Persisten atau Kemenerusan
- Lampiran E : Kondisi Diskontinuitas
- Lampiran F : Perhitungan SMR (*Slope Mass Rating*)
- Lampiran G : Data Iklim Tahun 2015
- Lampiran H : Data Orientasi Kekar / Sesar Lereng

