

TUGAS AKHIR

**Analisis Kestabilan Lubang Bukaan Berdasarkan Klasifikasi Geomekanika
pada Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal, Kota Sawahlunto,
Sumatera Barat**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



Oeh:

IKA DESMAWITA

1306448/ 2013

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Analisis Kestabilan Lubang Bukaan Berdasarkan Klasifikasi Geomekanika
pada Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal, Kota Sawahlunto,
Sumatera Barat**

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ika Desmawita
NIM/TM : 1306448
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, Januari 2018

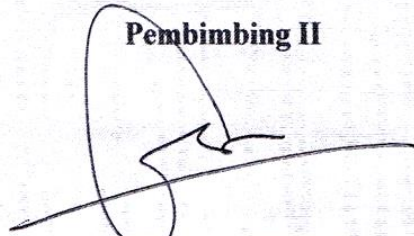
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Drs. Raimon Kopa, MT.
NIP. 19580313 198303 1 001

Pembimbing II



Mulva Gusman, ST., MT.
NIP. 19740808 200312 1 001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Drs. Raimon Kopa, MT.
NIP. 19580313 198303 1 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

**Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

Dengan Judul:

**Analisis Kestabilan Lubang Bukaan Berdasarkan Klasifikasi Geomekanika
pada Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal,
Kota Sawahlunto, Sumatera Barat**

Oleh:

**Nama : Ika Desmawita
NIM : 1306448
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik**

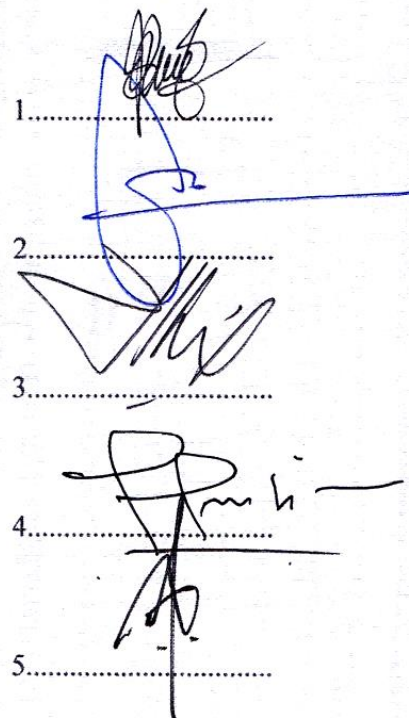
Padang, Januari 2018

Tim Penguji

1. Drs. Raimon Kopa, MT.
2. Mulya Gusma, ST., MT.
3. Drs. Bambang Heriyadi, MT.
4. Drs. Sumarya, MT.
5. Adree Octova, ST., MT.

Tanda Tangan

1.....
2.....
3.....
4.....
5.....



BIODATA

I. Data Diri

Nama lengkap : Ika Desmawita
BP/NIM : 2013/1306448
Tempat / Tanggal lahir : Bukittinggi/ 20 Desember 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Ayah : Efrizal
Nama Ibu : Sadima
Jumlah Bersaudara : 2 Orang
Alamat Tetap : Jalan Jambak Dalam No 80 D,
Kelurahan Bukit Apit Puhun,
Kecamatan Guguk Panjang, Kota
Bukittinggi

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD 13 Bukit Apit puhun
Sekolah Lanjutan Pertama : SMPN 3 Bukittinggi
Sekolah Lanjutan Kedua : SMAN 4 Bukittinggi
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : CV. Tahiti Coal
Tanggal Penelitian : 27 Maret 2017 – 06 Mei 2017
Topik Studi Kasus : Analisis Kestabilan Lubang
Bukaan Berdasarkan Klasifikasi
Geomekanika pada Tambang
Bawah Tanah CV. Tahiti Coal,
Kota Sawahlunto, Sumatera Barat
Tanggal Sidang Tugas Akhir : 11 Januari 2018

Padang, Januari 2018

Ika Desmawita
NIM/BP.2013/1306448

ABSTRACT

Ika Desmawita: Stability Analysis of Tunnel Based on Geomechanics Classification at Underground Mine CV. Tahiti Coal, Sawahlunto, West Sumatra.

The excavation of a tunnel in rock mass resulting a change in the balance of rock conditions such as the occurrence of rock collapse and changes in the dimensions of tunnel at the tail gate THC-02 as a result of the displacement of the voltage distribution. It is desirable to have a good geotechnical analysis to provide an appropriate treatment of rocks excavated. This research was conducted to determine rock mass class, rock strength, and stability of open aperture based on potential of wedge collapse by estimating value of Safety Factor (FK) of openings and recommendation of ground support at tail gate hole THC-02 branch C-6.

Classification of rocks mass with RMR system and FK potential of wedge using unwedge software. From the measurement of several parameters of RMR method, the average RMR value of 45,3 is obtained whereas rock mass class III (fair rock). From RMR value also obtained the maximum span value of tunnel is 3 m with collapse time 90 hours and collapsed load value 3.705 kg/ m². The kinematic potential of wedge at the tail gate THC-02 branch C-6 in three general direction joint set with strike/ dip value: N174⁰E / 79⁰, N141⁰E / 26⁰, N160⁰E / 59⁰ where FK value is 9,525 and the wedge stable.

Based on the data it can be recommended as follows: if using rock bolt required rock bolt (20 mm diameter, fully grouted) with length 4 m spacing between 1,5-2,0 m bolt on the wall and roof and added wiremesh mounted systematically, 50-100 mm thick shotcrete installation on the roof and 30 mm on the wall, if wooden support required wood 20 cm diameter, length 2 m, grade III (360 kg / cm²) and spacing 1,5 m.

Keywords: Tunnel, Geotechnical, Geomechanics (RMR-System), Rock Mass Quality, Safety Factor, Ground Support.

ABSTRAK

Ika Desmawita: Analisis Kestabilan Lubang Bukaannya Berdasarkan Klasifikasi Geomekanika pada Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat.

Penggalian suatu lubang bukaan pada massa batuan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan dari kondisi batuan seperti terjadinya runtuhnya batuan dan perubahan dimensi lubang bukaan di lokasi penggalian *tail gate* pada *tunnel* THC-02 sebagai akibat adanya perpindahan distribusi tegangan. Sangat diperlukan adanya analisis geoteknik yang baik untuk dapat memberikan perlakuan yang tepat terhadap batuan yang digali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelas massa batuan, kekuatan batuan, dan kestabilan lubang bukaan berdasarkan potensi keruntuhan baji dengan memperkirakan nilai Faktor Keamanan (FK) lubang bukaan tersebut serta rekomendasi *ground support* pada lubang produksi *tail gate* THC-02 cabang C-6.

Pengklasifikasian massa batuan dilakukan dengan RMR sistem dan nilai FK potensi runtuhnya baji diperoleh menggunakan software *unwedge*. Dari hasil pengukuran beberapa parameter metode RMR, diperoleh nilai RMR rata-rata sebesar 45,3 dimana kelas massa batuan tergolong kelas III (*fair rock*). Dari nilai RMR juga diperoleh nilai *span* maksimum lubang bukaan adalah 3 m dengan waktu runtuh 90 jam dan nilai beban runtuh 3.705 kg/m^2 . Secara kinematik potensi runtuhnya baji pada lokasi penelitian *tail gate* THC-02 cabang C-6 terdapat pada tiga arah umum *joint* set dengan nilai *strike/dip* sebesar: N174°E/79° , N141°E/ 26°, N160°E/15° dimana nilai FK adalah 9,525 dan baji tersebut stabil.

Berdasarkan data tersebut maka dapat direkomendasikan penyangga sebagai berikut : jika menggunakan *rock bolt* dibutuhkan *rock bolt* (diameter 20 mm, *fully grouted*) dengan panjang 4 m spasi antar *bolt* 1,5-2,0 m pada dinding dan atap serta ditambah *wiremesh* yang dipasang secara sistematis, pemasangan *shotcrete* tebal 50-100 mm pada atap dan 30 mm pada dinding, jika menggunakan penyangga kayu dibutuhkan kayu diameter 20 cm, panjang 2 m, nilai kuat tekan kelas III (360 kg/cm^2) dan jarak antar penyangga 1,5 m.

Kata kunci : Lubang Bukaan, Geoteknik, Geomekanika (RMR-Sistem), Kelas Massa Batuan, Faktor Keamanan, Penyanggaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kestabilan Lubang Bukaan Berdasarkan Klasifikasi Geomekanika Batuan pada Tambang Bawah Tanah CV.Tahiti Coal, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat” dan seterusnya sholawat beriringan salam penulis ucapkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih atas semua dukungan, baik moril ataupun materil yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih tersebut Penulis tujukan kepada:

1. Teristimewa kepada kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang telah memberikan do'a dan dorongan sebagai penyemangat penulis.
2. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT, selaku Pembimbing I penulis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
3. Bapak Mulya Gusman, ST. MT, selaku Pembimbing II penulis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Very, selaku Kepala Teknik Tambang CV.Tahiti Coal.
6. Bapak Leo dan Bapak Ardi selaku pembimbing di lapangan yang banyak memberikan masukan ilmu untuk penulis.
7. Seluruh Staff CV. Tahiti Coal yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Pertambangan angkatan 2013 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang tidak disebutkan namanya satu per satu.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki isi dari Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian. Terima Kasih.

Padang, Januari 2018

Penulis

Ika Desmawita
BP/NIM: 2013/1306448

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Penambangan Batubara pada Tambang Dalam	7
B. Sifat Massa Batuan	10
C. Parameter Geomekanika Batuan.....	11
D. Metode Rancangan Lubang Bukaannya	20
E. Klasifikasi Massa Batuan.....	22
F. Sistem Klasifikasi <i>Rock Mass Rating</i> (RMR).....	25

G. Sistem Penyanggaan Berdasarkan Klasifikasi RMR-Sistem.....	40
H. Analisis Kestabilan Lubang Bukaan.....	44
I. Sistem Penguatan Terowongan.....	45
J. Penelitian Sejenis.....	53
K. Kerangka Konseptual.....	57
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	58
A. Desain Penelitian	58
B. Jenis Penelitian	58
C. Lokasi Penelitian.....	58
D. Tahapan Penelitian.....	62
E. Teknik Analisa Data	64
F. BaganAlir Penelitian.....	67
G. Jadwal Penelitian	69
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	70
A. Kondisi Batuan Aktual Lokasi Penelitian.....	70
B. Klasifikasi Massa Batuan RMR-sistem	76
C. Kestabilan Lubang Bukaan Berdasarkan Potensi Keruntuhan Baji.....	89
D. Rekomendasi <i>Ground Support</i> Berdasarkan Klasifikasi RMR-Sistem	102
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	113
B. Saran	114

DAFTAR PUSTAKA 115

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skematik Penyusunan Massa Batuan	11
Gambar 2. Pengujian Point Load Indeks.....	14
Gambar 3. Tipe dan Syarat Contoh Uji PLI.....	15
Gambar 4. Kurva Regangan dan Tegangan Uniaksial	17
Gambar 5. Lingkaran Mohr dan Kurva Intrinsik Hasil Pengujian Triaksial.....	19
Gambar 6. Prosedur untuk Pengukuran dan Perhitungan Nilai RQD	29
Gambar 7. Prosedur Pengukuran Frekuensi Kekar dengan Menggunakan <i>Scanline</i>	30
Gambar 8. Grafik Hubungan antara Stand-Up Time dengan Span Maximun. ...	42
Gambar 9. Pembuatan <i>Shotcrete</i> Kering	48
Gambar 10. Contoh Mesin Pengaduk <i>Shotcrete</i> Basah	49
Gambar 11. Diagram Alir Penelitian	68
Gambar 12. Metode Perhitungan Nilai RQD Menggunakan <i>Scane-line</i>	77
Gambar 13. Kekar Dominan pada Batuan Atap.....	84
Gambar 14. Penyebaran Kekar pada Batuan Atap.....	84
Gambar 15. Kekar dominan pada Batuan Dinding Kiri.....	85
Gambar 16. Penyebaran Kekar Batuan Dinding Kiri	85
Gambar 17. Kekar dominan pada Batuan Dinding Kanan.....	86
Gambar 18. Penyebaran kekar Batuan Dinding Kanan	86
Gambar 19. <i>Pick</i> Nilai GSI	91
Gambar 20. <i>Pick</i> Nilai Sigci.....	92

Gambar 21. <i>Pick</i> Nilai <i>Mi</i>	92
Gambar 22. <i>Pick</i> Nilai <i>Disturbance Factor (D)</i>	93
Gambar 23. <i>Output</i> Data Pengolahan Menggunakan <i>Software Roclab</i>	94
Gambar 24. Arah Umum dan hasil Pengelompokan <i>Joint</i> Sepanjang Kemajuan (94-105) m <i>Tail Gate</i> THC-02 cabang C-6	99
Gambar 25.. Nilai Arah Umum <i>Joint</i> pada Kemajuan (94-105) m <i>Tail Gate</i> THC-02 cabang C-6	100
Gambar 26. Kombinasi <i>Joint</i> yang Membentuk Baji pada Kemajuan (94-105) m <i>Tail Gate</i> THC-02 cabang C-6.....	101
Gambar 27. Penentuan Nilai <i>Stand Up Time</i> dan <i>Span Maximum</i> untuk Nilai RMR 43.....	102
Gambar 28. Dimensi Penyangga Tampak Depan	107
Gambar 29. Tegangan pada <i>Cap</i>	108
Gambar 30. Tegangan pada <i>Side Post</i>	110

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Identifikasi Kekuatan Materian Batuan Utuh-UCS	28
Tabel 2. Indeks <i>Rock Designation Quality</i>	29
Tabel 3. Identifikasi Jarak Bidang Diskontinu.....	31
Tabel 4. Klasifikasi Panjang Bidang Diskontinu	32
Tabel 5. Klasifikasi Bukaan/Rekahan pada Bidang Diskontinu	32
Tabel 6. Penggolongan Kekasaran Bidang Diskontinu.....	33
Tabel 7. Tingkat Pelapukan Batuan	34
Tabel 8. Panduan Klasifikasi Kondisi Bidang Diskontinu	35
Tabel 9. Kondisi Air Tanah Bidang Diskontinu	36
Tabel 10. Kesesuaian Bidang Lemah atau Diskontinuitas.....	37
Tabel 12. Efek Orientasi Diskontinuitas pada Terowongan	37
Tabel 13. Kualitas Massa Batuan.....	38
Tabel 14. Ringkasan Pembobotan Berdasarkan RMR sistem.....	39
Tabel 15. Pedoman untuk Penggalian dan Penyanggaan Lubang Bukaan	43
Tabel 16. Kerangka Konseptual.....	57
Tabel 17. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	69
Tabel 18. Hasil Pengujian Sifat Fisik.....	71
Tabel 19. Hasil Perhitungan Sifat Fisik	72
Tabel 20. Nilai Rata-rata Uji Sifat Fisik Batuan.....	73
Tabel 22. Hasil Pengujian <i>Point Load Index</i>	74
Tabel 23. Nilai RQD untuk Setiap Kemajuan.....	77

Tabel 24. Data Nilai Spasi Bidang Diskontinu	79
Tabel 25. Data Kondisi Bidang Diskontinu (Dinding Kiri dan Dinding Kanan)..	81
Tabel 26. Data Kondisi Bidang Diskontinu (Atap).....	82
Tabel 27. Kelas Massa Batuan	88
Tabel 28. Data Lubang Bukaan pada Lokasi Penelitian	90
Tabel 29. Input Data pada <i>Softaware Roclab</i>	93
Tabel 30. Nilai Parameter <i>Roclab</i>	94
Tabel 31. Data <i>Joint</i> Sepanjang Kemajuan (94-105) m di <i>Tail Gate</i> THC-02 cabang C-6	95
Tabel 32. Nilai <i>Stand Up Time</i> dan <i>Span Maximum</i>	103
Tabel 33. Nilai Tinggi Runtuh dan Beban Runtuh	105
Tabel 34. Rekomendasi Penyangga Hasil Analisis RMR sistem.....	105
Tabel 35. Kekuatan Kayu.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Wilayah Izin Usaha Penambangan CV. Tahiti Coal

Lampiran B. Peta Geologi Regional Sawahlunto

Lampiran C. Peta Geologi CV. Tahiti Coal

Lampiran D. Peta Topografi CV. Tahiti Coal

Lampiran E. Statigrafi Formasi Sawahlunto

Lampiran F. Pengelompokan Geologi Talawi Berdasarkan Kompleksitas Geologi

Lampiran G. Layout Penambangan THC-02 CV. Tahiti Coal

Lampiran H. Data *Mapping* Geoteknik

Lampiran I. Nilai RMR Terkoreksi

Lampiran J. Hasil Pengolahan *Software Roclab*

Lampiran K. Hasil Pengolahan *Software Unwadge*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

CV. Tahiti Coal merupakan perusahaan yang bergerak di bidang tambang batubara menggunakan sistem penambangan tambang bawah tanah (underground mining) yang mulai beroperasi pada tahun 2005 dengan luas WIUP sebesar 53,80 Ha. Luas lahan yang dibuka sebagai areal penambangan hanya sekitar 37 Ha yang terletak di Desa Sijantang, tepatnya di daerah Sangkar Puyuh, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto.

Pada saat ini CV. Tahiti Coal melakukan kegiatan penambangan batubara pada 3 tunnel yaitu THC-01 ada 3 pintu lubang, THC-02 ada 2 pintu lubang dan THC-03 ada 2 pintu lubang. THC-01 dan THC-02 merupakan tunnel utama. Pada tunnel THC-02 terdapat 2 lubang maju yaitu main gate yang memiliki 24 lubang cabang dan tail gate yang memiliki 16 lubang cabang pada front penambangannya. CV. Tahiti Coal menggunakan penyangga berupa kayu dengan bentuk three pieces set. Dimensi penyangga pada lubang bukaan memiliki atap 2 m; lantai 3 m; dan tinggi 2,3 m.

Tambang bawah tanah (underground mining) adalah suatu sistem penambangan yang segala aktivitasnya berlangsung di bawah permukaan bumi. Dalam pelaksanaannya, sistem penambangan ini dilakukan dengan cara membuat lubang bukaan, baik lubang bukaan sebagai acces development maupun produksi. Menurut Ambarini (2015:168), “lubang bukaan dibuat dengan menjaga kestabilan agar aman bagi pekerja dan peralatan tambang”.

Menyangkut pembuatan lubang bukaan pada sistem tambang bawah tanah selalu dihadapi dengan permasalahan kestabilan lubang bukaan. Semakin dalam aktivitas penggalian dilakukan, maka lubang bukaan cenderung akan mengalami ketidakstabilan. Penggalian suatu lubang bukaan pada massa batuan mengakibatkan keseimbangan massa batuan terganggu, sehingga batuan disekitar penggalian tersebut akan runtuh apabila batuan itu tidak mampu menyangga bebannya sendiri.

Massa batuan berbeda dengan kebanyakan material teknik. Massa batuan bersifat anisotrop dan tidak menerus (diskontinu). Hal-hal yang membuat massa batuan anisotrop adalah karena terdapatnya bidang-bidang ketidakmenerusan (plane of discontinuities). Bidang-bidang diskontinu akan menyebabkan distribusi tegangan dalam massa batuan tidak diteruskan/terdistribusi secara merata ke segala arah. Hal ini dicerminkan dengan terjadinya runtuh batuan dan perubahan dimensi lubang bukaan pada lokasi penggalian di tail gate pada tunnel THC-02 sebagai akibat adanya perpindahan distribusi tegangan. Walaupun sudah melakukan penyanggaan, namun pemasangan sistem penyangga tersebut didasarkan pada pola keruntuhan yang terjadi pada saat pembukaan terowongan tanpa melalui kajian menyangkut karakteristik massa batuan dan kebutuhan sistem penyangga.

Potensi ketidakstabilan yang akan terjadi perlu dilakukan penanganan secara khusus, supaya dapat meminimalkan resiko buruknya. Bahaya yang akan terjadi apabila ketidaksabilan suatu lubang bukaan diabaikan adalah

resiko ambruk. Hal ini tentunya perlu mendapatkan perhatian, karena masalah ini melibatkan keselamatan pekerja dan peralatan serta kelancaran produksi suatu perusahaan tambang. Untuk melaksanakan hal tersebut, maka dibutuhkan pengetahuan tentang penyebab ketidakstabilan itu terjadi dan rancangan sistem penyangga yang sesuai. Sehingga akan mengurangi atau menghilangkan segala macam permasalahan yang mungkin timbul pada proses penambangan bawah tanah.

Untuk mengidentifikasi karakteristik massa batuan pada suatu lubang bukaan dapat dilakukan dengan beberapa metode analisis. Salah satunya analisis geomekanika. Analisis ini menyatakan bahwa kestabilan lubang bukaan pada tambang bawah tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sifat-sifat fisik dan mekanik batuan sebagai material penyusun atap dan dinding lubang bukaan, kondisi struktur geologi, tekanan air bawah tanah, dan bidang-bidang lemah yang terdapat pada lubang bukaan tersebut. Maka dari itu, perlu dilakukan pengamatan terhadap kondisi lubang bukaan dan berbagai uji laboratorium terhadap sampel massa batuan sebagai penyusun lubang bukaan tersebut. Analisis ini dapat digunakan untuk menentukan kelas massa batuan dan jenis ground support yang akan digunakan untuk memperkuat batuan agar tidak runtuh.

Berdasarkan uraian dari permasalahan tersebut penulis tertarik melakukan kajian dengan judul **“Analisis Kestabilan Lubang Bukaan Berdasarkan Klasifikasi Geomekanika pada Tambang Bawah tanah CV. Tahiti Coal, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat”**.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Adanya aktivitas penggalian dalam pembuatan lubang bukaan pada tambang bawah tanah menyebabkan kestabilan massa batuan terganggu.
2. Adanya bidang-bidang lemah yang terdapat di dalam front penambangan.
3. Terjadinya ambrukan batuan di dalam area penambangan tail gate THC-02.
4. Belum adanya rancangan penyanggaan yang dilakukan perusahaan menyangkut karakteristik massa batuan dan kebutuhan sistem penyangga.
5. Dibutuhkan analisis kestabilan lubang bukaan untuk meminimalkan resiko ambrukan yang mungkin timbul pada proses penggalian lubang bukaan.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian hanya dilakukan di area penambangan tail gate THC-02 cabang C-6 CV. Tahiti Coal.
2. Penentuan karakteristik massa batuan dengan menggunakan metode analisis geomekanika (RMR-sistem).
3. Penelitian hanya meninjau aspek teknis tanpa mempertimbangkan aspek ekonomis.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah ditinjau dari beberapa aspek diantaranya:

1. Bagaimana nilai kekuatan batuan aktual dari lubang bukaan bawah tanah pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6?
2. Bagaimana klasifikasi massa batuan berdasarkan klasifikasi geomekanika (RMR-sistem) pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6?
3. Bagaimana kestabilan lubang bukaan berdasarkan potensi keruntuhan baji pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6?
4. Bagaimana rekomendasi ground support yang sebaiknya digunakan berdasarkan klasifikasi RMR-sistem pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis dalam melakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai kekuatan batuan aktual dari lubang bukaan bawah tanah pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6.
2. Menentukan klasifikasi massa batuan berdasarkan klasifikasi geomekanika (RMR-sitem) pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6.
3. Mendapatkan gambaran kestabilan lubang bukaan berdasarkan potensi keruntuhan baji pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6.
4. Menentukan rekomendasi ground support yang sebaiknya digunakan berdasarkan klasifikasi RMR-sistem pada area produksi tail gate THC-02 cabang C-6.

F. Manfaat Penelitian

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

1. Dapat mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari pada saat perkuliahan.
2. Data hasil uji laboratorium dapat bermanfaat untuk keperluan perusahaan.
3. Sebagai bahan pertimbangan dan arsip bagi pihak CV. Tahiti Coal dalam melakukan sistem penyanggaan tambang bawah tanah berdasarkan hasil klasifikasi massa batuan yang diperoleh.
4. Penelitian ini bisa dijadikan referensi untuk diadakan penelitian selanjutnya di jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Berdasarkan nilai kuat tekan batuan rata-rata sebesar 27,01 MPa untuk batubara dan *siltstone* sebesar 30,31 MPa, kondisi batuan pada lubang bukaan *tail gate* THC-02 cabang C-6 termasuk pada kategori sedang dengan tingkat pelapukan cukup lapuk (*moderately weather*).
2. Dalam klasifikasi massa batuan berdasarkan metode RMR sistem diperoleh massa batuan pada lokasi penelitian berada pada kelas III (*fair rock*) dengan nilai RMR rata-rata 45,3.
3. Potensi runtuh baji pada lokasi penelitian *tail gate* THC-02 cabang C-6 terdapat pada tiga arah umum *joint* set dengan nilai *strike/dip* sebesar: N174°E/79°, N141°E/ 26°, N160°E/59° dimana nilai FKnya adalah 9,525 dan baji tersebut stabil.
4. Rekomendasi penyanggaan berdasarkan klasifikasi RMR-sistem didapatkan nilai untuk *span maximum tail gate* THC-02 cabang C-6 adalah 3 m dengan waktu runtuh 90 jam dan nilai beban runtuh 3.705 Kg/m². Berdasarkan data tersebut maka dapat di rekomendasikan penyangga sebagai berikut : jika menggunakan *rock bolt* dibutuhkan *rock bolt* (diameter 20 mm, *fully grouted*) dengan panjang 4 m, spasi antar *bolt* 1,5-2,0 m pada dinding dan atap serta ditambah *wiremesh* yang

dipasang secara sistematis, pemasangan *shotcrete* tebal 50-100 mm pada atap dan 30 mm pada dinding, jika menggunakan penyangga kayu dibutuhkan kayu diameter 20 cm, panjang 2 m, nilai kuat tekan kelas III (kuat tekan 360 Kg/cm²) dan jarak antar penyangga 1,5 m.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan dengan pelaksanaan penelitian skripsi ini adalah

1. Pemasangan *ground support* yang direkomendasikan diusahakan seperti desain atau model yang telah dirancang.
2. Disarankan untuk menggunakan jenis kayu akasia, minimal kayu kelas III (kuat tekan 360 Kg/cm²) sebagai penyangga, ini bertujuan agar kondisi penyanggaan dan batuan dipastikan dalam keadaan aman, karena menyangkut dengan kepentingan orang banyak.
3. Penelitian pada skripsi ini dilakukan terbatas, oleh sebab itu diperlukan penyelidikan lanjutan karena sewaktu-waktu formasi dan jenis batuan dapat berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Syed Muntazir. 2000. *Rock Mass Clasification Systems*.
- Arif Irwandi. 2016. *Geoteknik Tambang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Astawe, Made R., Kramadibrata Suseno, and Kresna, Ridho W. 2010. *Mekanika Batuan*. Bandung : ITB.
- Anaperta. Yoszimingsih. 2013. *Studi Terowongan Jalan Raya Padang-Solok*. Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan. Vol. 6, No. 1: 65-86.
- Bieniawski, Z.T., 1976. *Rock Mass Clasifications in Rock Engineering*, Proceeding Symposium on Exploration for Rock Engineering, Ed. Z.T. Bieniawski, A.A. Balkema, Rotterdam, p. 97-106.
- Bieniawski, Z.T., 1984. *Rock Mechanics Design in Mining and Tunnelling*, The Pennsylvania State University, A.A. Balkema, Rotterdam, p. 272.
- Bieniawski, Z.T., 1989. *Engineering Rock Mass Clasifications*, John Wiley & Sons, New York, p. 251.
- Bieniawski Z. T. 1990. *Tunnel Design By Rock Mass Classifications*.
- Dani Suryawan. 2012. *Penentuan Penyangga Pada Tambang Bawah Tanah Cikoneng dan Cibitung PT. Cibaliung Sumberdaya*. Banten. Bandung: FTTM ITB.
- Dhatu Kamajati, dkk. 2016. *Rock Mass Evaluation of Eko-Remaja Uranium Exploration Tunnel, Kalan, West Kalimantan*. Eksplorium. Vol. 37, No. 2: 89-100
- Diedrichs. 2000. *A Semi Empirical Hazard Assesment Approach To Wedge Instability In Underground Mine Opening*. Researchgate.
- Eli Ambarini, Febri Hernawan, Dono Guntoro. 2013. *Sistem Stabilitas Lubang Bukaian Pengembangan Dengan Menggunakan Baut Batuan (Rockbolt) dan Beton Tembak (Shotcrete) di SBlok Cikoneng PT. Cibaliung Sumberdaya, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten*. Prosiding Teknik Pertambangan. Gel. 2: 168-177.
- Faisal Akbar, dkk. 2015. *Kajian Geoteknik Terhadap Rancangan Penambangan Batubara Bawah Tanah Metode Shortwall di CV. Artha Pratama Jaya, Kutai Kertanegara*. Jurnal Teknologi Pertambangan. Vol. 1, No. 1: 37-45