

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>DATA DIRI</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>SARI</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR FOTO</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	3
1.4.1 Maksud .....	3
1.4.2 Tujuan .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II TINJAUAN UMUM</b> .....	9
2.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	9
2.2 Keadaan Umum .....	11
2.2.1 Keadaan Masyarakat .....	11
2.2.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan .....	11
2.2.3 Flora dan Fauna .....	12
2.3 Keadaan Topografi dan Morfologi .....	13
2.4 Keadaan Hidrografi .....	13
2.5 Keadaan Geologi .....	15
2.5.1 Satuan Batuan .....	15
2.5.2 Struktur Geologi .....	17
2.5.3 Formasi di Sekitar daerah Penelitian .....	20
2.6 Keadaan Pemineralan dan Alterasi Hidrotermal .....	22

2.7 Keadaan bahan Galian .....	23
2.8 Kegiatan Penambangan .....	24
2.8.1 Siklus Produksi .....	24
2.8.2 Siklus Pengolahan Bahan Galian .....	28
2.8.3 Pengolahan Limbah .....	28
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>29</b>
3.1 Metoda Rancangan Terowongan .....	29
3.2 Parameter Geomekanika Batuan .....	30
3.3 Klasifikasi Massa Batuan dengan <i>Rock Mass Rating</i> .....	31
3.4.1 Kuat Tekan Batuan Utuh ( <i>Uniaxial Compressive Strength</i> ) ....	32
3.4.2 <i>Rock Quality Designation</i> (RQD) .....	33
3.4.3 Spasi Ketidakterusan ( <i>Spasi of Discontinuities</i> ) .....	35
3.4.4 Kondisi Ketidakterusan ( <i>Condition of Discontinuities</i> ) .....	36
3.4.5 Kondisi Air Tanah ( <i>Condition of Ground Water</i> ) .....	38
3.4.6 Orientasi Ketidakterusan ( <i>Orientation of Discontinuities</i> ) ..	38
3.5 Sistem Penyanggaan Berdasarkan Klasifikasi <i>Rock Mass Rating</i> ..	40
3.5.1 Menentukan <i>Roof Span</i> dan <i>Stand Up Time</i> .....	40
3.5.2 Rekomendasi Sistem Penyanggaan .....	43
3.5.3 Kekurangan dan Kelebihan Metoda <i>Rock Mass Rating</i> .....	43
3.5.4 Estimasi Runtuhan .....	44
3.6 Analisis Kestabilan Terowongan.....	45
3.7 Sistem Penguatan Terowongan .....	46
3.7.1 Baut Batuan dengan Pengikatan Geser .....	47
3.7.2 Perlengkapan Penunjang .....	49
<b>BAB IV DATA DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>52</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	52
4.1.1 Parameter Geologi .....	54
4.1.2 Parameter Geoteknik .....	59
4.1.3 Pemantauan Pemasangan Sistem penguatan .....	71
4.1.4 Parameter Geomekanika Batuan .....	72
4.1.5 Parameter Geomekanika Penguatan .....	74
4.1.6 Geometri Terowongan .....	75
4.1.7 Harga Pembelian Baut Batuan .....	76
4.2 Pengolahan Data .....	76
4.2.1 Parameter Geologi.....	77
4.2.2 Parameter Geoteknik .....	80
4.2.3 Estimasi Waktu Swasangga Batuan ( <i>Stand Up Time</i> ) .....	93
4.2.4 Dasar untuk Memodelkan Stabilitas Lubang Bukaan .....	95
4.2.5 Estimasi Runtuhan ( <i>Failure of Estimation</i> ) .....	95
4.2.6 Parameter Geomekanika Batuan .....	98
4.2.7 Stabilitas Terowongan Sebelum Penguatan .....	98
4.2.8 Kebutuhan Sistem Penguatan .....	100
4.2.9 Stabilitas Terowongan Setelah Penguatan .....	105
4.2.10 Kombinasi Sistem Penguatan .....	107

<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	111
5.1 Parameter Geologi .....	111
5.1.1 Satuan Batuan .....	111
5.1.2 Struktur Geologi .....	112
5.1.3 Jenis Pemineralan .....	117
5.2 Parameter Geoteknik .....	118
5.2.1 Kuat Tekan Batuan Utuh ( <i>Uniaxial Compressive Strength</i> ) ..	118
5.2.2 Kualitas Bentuk Batuan ( <i>Rock Quality Designation</i> ) .....	119
5.2.3 Spasi Ketidakmenerusan ( <i>Spasi of Discontinuities</i> ) .....	120
5.2.4 Kondisi Ketidakmenerusan ( <i>Condition of Discontinuities</i> ) ....	120
5.2.5 Kondisi Air Tanah ( <i>Condition of Ground Water</i> ) .....	122
5.2.6 Orientasi Ketidakmenerusan ( <i>Orientation of Discontinuities</i> )	122
5.3 Hubungan RMR dengan <i>Stand Up Time</i> .....	123
5.4 Rekomendasi Penguatan .....	123
5.5 Faktor Keamanan Teoritis Sebelum Penguatan .....	124
5.6 Faktor Keamanan Teoritis Setelah Penguatan .....	125
5.7 Faktor Keamanan Aktual berdasarkan Pemantauan Penguatan ..	126
5.8 Faktor Keamanan Aktual berdasarkan Kebutuhan Penguatan .....	127
5.9 Kajian Sistim Penguatan pada Terowongan Aktual .....	128
5.9.1 Kombinasi A (6 Baut Batuan dan 2 Baut Batuan Pengaman) .	129
5.9.2 Kombinasi B (5 Baut Batuan dan 3 Baut Batuan Pengaman) .	130
5.9.3 Kombinasi C (7 Baut Batuan dan 2 Baut Batuan Pengaman) .	131
5.9.4 Kombinasi D (4 Baut Batuan dan 3 Baut Batuan Pengaman) .	132
5.9.5 Kombinasi E (3 Baut Batuan dan 4 Baut Batuan Pengaman) .	133
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	134
6.1 Kesimpulan .....	134
6.2 Saran .....	135

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR LAMPIRAN