

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Metodologi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Letak Kesampaian Daerah	7
2.2 Keadaan Umum Daerah Penelitian	8
2.3 Stratigrafi Regional	10
2.4 Metode Pekerjaan Pembuatan Terowongan.....	12
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	23
3.1 Metode <i>New Austrian Tunnelling Method</i> (NATM).....	23
3.2 Sistem Penyanggaan Bawah Tanah	25
3.3 Baut Batuan.....	26
3.4 Anyaman Kawat.....	26

3.5 Metode Analisis Kestabilan Lubang Bukaan Bawah Tanah.....	26
3.5.1 Pemantauan Perpindahan Dinding/Atap	27
3.5.2 Manfaat dan Pemilihan Peralatan Pemantauan Lubang Bukaan Bawah Tanah.....	30
3.5.3 Kriteria Evaluasi Data Pemantauan.....	31
3.5.4 Analisis Interaksi Penyangga Sementara dengan Batuan	44
3.5.5 Metode Elemen Hingga (<i>Finite Element Methods</i>).....	44
3.5.6 <i>Strength Factor</i>	49
BAB IV HASIL PENELITIAN	51
4.1 Sifat Fisik dan Mekanik Batuan, Material <i>Rock Bolt</i> , <i>Concrete</i> dan <i>Shotcrete</i>	51
4.2 Karakterisasi Massa Batuan	51
4.2.1 <i>Rock Mass Rating</i> (RMR) dan <i>Q-System</i>	51
4.2.2 <i>Geological Strength Index</i> (GSI)	52
4.2.3 Modulus Deformasi (E_m)	53
4.2.4 Sistem Penyanggaan	54
4.3 Pengukuran Perpindahan dengan <i>Total Station</i> di Dinding dan Atap Terowongan	54
4.3.1 Pemasangan Titik Pemantauan	54
4.3.2 Transformasi Koordinat.....	57
4.4 Perhitungan Besar dan Arah Perpindahan	59
4.4.1 Kecepatan Kumulatif Perpindahan	61
4.5 Pemodelan Numerik.....	63
4.5.1 Parameter Pemodelan	63
4.6 Analisis Kestabilan Lubang Bukaan	67
4.6.1 Penggalian pada terowongan tanpa Penyangga	67
4.6.2 Analisis Pengaruh Penggalian dan Penyangga di Atap dan Dinding di STA 359+375	71
4.7 Simulasi Penentuan Tegangan Insitu	75
4.8 Penentuan daerah Plastis dan Deformasi pada Dinding Terowongan	79
4.8.1 <i>Shotcrete</i>	79
4.8.2 <i>Rock bolt</i>	80

4.8.3 <i>Steel Rib</i>	81
BAB V PEMBAHASAN	83
5.1 Analisis Kestabilan Lubang Bukaannya	83
5.2 Pemantauan Perpindahan	83
5.2.1 Besar dan Arah Perpindahan.....	83
5.2.2 Kecepatan Perpindahan.....	86
5.3 Analisis Kestabilan Lubang Bukaannya dengan Metode Numerik	86
5.3.1 Tegangan Instansi.....	86
5.3.2 Analisis Lubang Bukaannya	87
5.4 Analisis Pengaruh Penggalan dan Penyangga di Atap dan Dinding STA 359+350	87
.....	87
5.5 Analisis Interaksi Penyangga	94
5.5.1 Analisis Pengaruh Penggalan dan Penyangga di Atap dan Dinding STA 359+350	96
5.5.2 Analisis Pengaruh Penggalan dan Penyangga di Atap dan Dinding STA 359+375	99
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1 Kesimpulan	103
6.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105
A. LAMPIRAN A PENDEKATAN NILAI TEGANGAN PENYANGGA	108
B. LAMPIRAN B DATA UJI SIFAT FISIK	111
C. LAMPIRAN C DATA TRIAKSIAL SUPPORT PROPERTIES	112
D. LAMPIRAN D DATA UJI KUAT TEKAN STA 359+375.....	113
E. LAMPIRAN E KECEPATAN PERPINDAHAN	114