

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
II TINJAUAN UMUM	5
2.1. Sejarah Singkat Perusahaan	5
2.2. Lokasi dan Kesempaan Daerah	6
2.3. Fisiografi dan Keadaan Geologi Umum	7
2.4. Mineralisasi Pada Tambang DMLZ	10
2.5. Cadangan Bijih Pada DMLZ	10
2.6. Metode Penambangan Tambang Bawah Tanah DMLZ	12
III DASAR TEORI	14
3.1. Massa Batuan	14
3.2. <i>Geological Strength Index</i> (GSI)	14
3.3. Perkiraan Kekuatan Massa Batuan	17
3.4. Tujuan <i>Grouting</i>	18
3.5. <i>Water/Cement Ratio</i>	25
3.6. Sifat <i>Grouting</i> Berbasis Semen Suspensi	27
3.7. Penetrasi Pada <i>Grouting</i>	29
3.8. Kedalaman Kerusakan (<i>Depth of Failure</i>)	32
3.9. Uji Kuat Tekan (<i>Uniaxial Compressive Strength</i>)	34
3.10. Waktu Mengalir (<i>Marsh Funnel</i>)	36
3.11. Uji Flowabilitas	37

	Halaman
3.12. Teori Peluang.....	38
IV HASIL PENELITIAN	40
4.1. Lokasi Penelitian	40
4.2. Alur Injeksi <i>High Pressure Grouting</i>	41
4.3. Pengujian Laboratorium	43
4.4. Injeksi <i>Grouting</i> Pola Awal.....	48
4.5. Studi Kasus Injeksi <i>Grouting</i> ke Dalam Pilar	50
4.6. Nilai Kedalaman Kerusakan (<i>Depth of Failure</i>)	52
4.7. Nilai <i>Geological Strength Index</i>	53
4.8. Hasil Ketercapaian <i>Grouting</i>	54
V PEMBAHASAN	36
5.1. Analisis Keberhasilan <i>High Pressure Grouting</i>	57
5.2. Hasil Pengujian Campuran <i>Grouting</i> Optimum	61
5.3. Siklus Kerja <i>High Pressure Grouting</i>	66
VI KESIMPULAN DAN SARAN	40
6.1. Kesimpulan.....	69
6.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Peta Lokasi Operasional PT. Freeport Indonesia.....	6
2.2. Peta Sayatan Geologi DMLZ.....	9
2.3. Cadangan Bijih Zona-Zona Tambang PT. Freeport Indonesia	11
2.4. Metode Penambangan Metode Ambruk (Block Caving)	12
2.5. Grafik Tegangan Vertikal	13
3.1. <i>Geological Strength Index</i>	15
3.2. Kriteria General Hoek-Brown	16
3.3. Jenis-jenis <i>Grouting</i>	19
3.4. Kegunaan Material <i>Grouting</i> Dalam Rekahan Pada Batuan	20
3.5. Asphalt <i>Grout</i> Mencegah Kebocoran Dari Karst Yang Dalam	25
3.6. Definisi <i>Water/Cement Ratio</i>	26
3.7. Campuran <i>Grouting</i> Yang Tidak Stabil	29
3.8. Distribusi Tekanan Dari Pada <i>Two Joint System</i> Saat <i>Grouting</i>	30
3.9. Zona Kontak Area Tidak Ter- <i>grouting</i> Karena Daerah Kecil Dihubungkan Dengan Ukuran Butir Yang Tidak Sesuai.....	31
3.10. Grafik Hubungan σ_{max}/σ_c Dengan <i>Depth of Failure</i>	32
3.11. <i>Depth of Failure</i> Menggunakan <i>Camera Bore Hole</i>	33
3.12. Ilustrasi Kerusakan Lubang Bor.....	34
3.13. Mesin Kuat Tekan di Laboratorium GBC <i>Batch Plant</i>	36
3.14. Alat Uji Nilai Waktu Mengalir Adonan (<i>Marsh Funnel</i>)	37
3.15. Cawan Uji Flowabilitas.....	38
4.1. Lokasi Penelitian Injeksi Panel 17	40
4.2. Lokasi Penelitian Injeksi Panel 19	41
4.3. Pemasangan <i>Packer</i> Kedalam Lubang Bor di Area <i>Rib Pilar</i>	41
4.4. Pola Injeksi HPG.....	45

Gambar	Halaman
4.5. <i>Logging</i> Kedalaman Kerusakan Pada Panel 19 Sebelum Injeksi.....	49
4.6. Pola Lubang Verifikasi Panel 19 di <i>Rib</i> Pilar	49
4.7. <i>Logging</i> Kedalaman Kerusakan Pada Panel 19 Setelah Injeksi.....	50
4.8. Ilustrasi Pola Pengeboran Pilar Bagian Barat	50
4.9. Ilustrasi Pola Pengeboran Pilar Bagian Timur	51
4.10. <i>Logging</i> Kedalaman Kerusakan Pada Panel 17 Sebelum Injeksi.....	52
4.11. <i>Logging</i> Kedalaman Kerusakan Pada Panel 17 Setelah Injeksi.....	52
4.12. Probabilitas Ketercapaian <i>Grouting</i> Panel 17.....	55
5.1. Kedalaman Kerusakan Sebelum Injeksi DP 5W6W	59
5.2. Kedalaman Kerusakan Setelah Injeksi DP 5W6W	61
5.3. Peningkatan Kekuatan Berdasarkan Umur Conto.....	63
5.4. Hasil Kuat Tekan Berdasarkan Campuran.....	64
5.5. Grafik Nilai Susut Campuran.....	64
5.6. Hasil Pengujian Waktu Mengalir <i>Grouting</i>	65
5.7. Perbandingan Flowabilitas W/C 0,4 Dengan 0,85	66
5.8. Perbandingan Nilai Flowabilitas	67
5.9. Pola Injeksi Baru	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kadar Cadangan Bijih PT. Freeport Indonesia	11
3.1. Nilai <i>Blaine Fineness</i> Pada Semen	21
3.2. Susunan Unsur Semen <i>Ordinary Portland Cement</i>	22
3.3. Data Teknik Sika <i>Viscocrete- SC305ID</i>	24
3.4. Konversi Proporsi Campuran dari Volume ke Berat	27
4.1. Siklus Kerja HPG	43
4.2. Macam Campuran Yang Diuji	44
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan	46
4.4. Hasil Pengujian Kesusutan.....	47
4.5. Hasil Pengujian Waktu Mengalir (<i>Marsh Funnel</i>)	48
4.6. Hasil Pengujian Nilai Flowabilitas.....	48
4.7. Peluang Ketercapaian Panel 17	55
4.8. Peluang Ketercapaian Panel 19	55
5.1. Perubahan Nilai Kedalaman Kerusakan.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
A. WAKTU PENGEBORAN LUBANG BOR.....	73
B. WAKTU KERJA PEMASANGAN <i>PACKER</i>	75
C. JUMLAH LUBANG INJEKSI <i>GROUTING</i>	77
D. PERHITUNGAN KUAT TEKAN CAMPURAN <i>GROUT</i>	79
E. PERHITUNGAN KEDALAMAN KERUSAKAN	83
F. HASIL KETERCAPAIAN KEDALAMAN KERUSAKAN PANEL 19	85
G. HASIL KETERCAPAIAN KEDALAMAN KERUSAKAN PANEL 17	87
H. <i>LOGGING</i> KEDALAMAN KERUSAKAN	93
I. PERHITUNGAN KEKUATAN MASSA BATUAN MENGGUNAKAN KLASIFIKASI GEOLOGICAL STRENGTH INDEX (GSI).....	103
J. PROBABILITAS KETERCAPAIAN <i>GROUTING</i>	106
K. SPESIFIKASI <i>VISCOCRETE-SC 305ID</i>	108
L. SPESIFIKASI ALAT INJEKSI <i>GROUTING</i>	111

