

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
SARI	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian	2
I.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
I.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	3
I.6. Manfaat Penelitian	4
I.7. Peneliti Terdahulu.....	4
I.8. Keaslian Penelitian	6
BAB II GEOLOGI REGIONAL.....	8
II.1. Morfologi Regional	8
II.2. Stratigrafi Regional	8
II.3. Struktur Geologi Regional.....	11
BAB III LANDASAN TEORI.....	13
III.1. Alterasi Hidrotermal.....	13
III.1.1. Tipe-tipe alterasi hidrotermal.....	13
III.1.2. Intensitas alterasi.....	17
III.1.3. Produk alterasi hidrotermal	20
III.2. Pemetaan Geologi Teknik.....	20
III.2.1. Aspek pemetaan geologi teknik	21
III.3. Klasifikasi keteknikan tanah	24
III.4. Sifat Keteknikan Batuan	25
III.4.1. Sifat indeks batuan	25
III.4.2. Sifat mekanika batuan	30

III.5. Hubungan Alterasi Hidrotermal dengan Sifat Keteknikan Batuan	36
III.6. Sifat Massa Batuan.....	38
III.6.1. Klasifikasi Massa Batuan	38
III.6.2. Kuat Geser Batuan	45
III.7. Analisis Kestabilan Lereng	50
III.7.1. Analisis Keseimbangan Batas (<i>Limit Equilibrium Method</i>)	51
III.8. Hipotesis.....	53
BAB IV METODE PENELITIAN	55
IV.1. Alat Penelitian.....	55
IV.2. Tahapan Penelitian.....	57
IV.2.1. Tahap pendahuluan	57
IV.2.2. Tahap pengambilan data	58
IV.2.3. Tahap analisis data.....	59
IV.2.4. Tahap penarikan kesimpulan dan penulisan laporan	61
IV.3. Diagram Alir Penelitian	62
BAB V GEOLOGI TEKNIK DAERAH PENELITIAN	64
V.1. Kondisi Geologi Teknik	64
V.1.1. Morfologi (kemiringan lereng).....	64
V.1.2. Stratigrafi.....	69
V.1.3. Struktur geologi.....	90
V.1.4. Hidrologi	93
V.1.5. Titik longsor	93
V.2. Tipe Alterasi Hidrotermal Daerah Penelitian.....	93
V.2.1. Alterasi argilik.....	97
V.2.2. Alterasi propilitik	99
V.3. Intensitas Alterasi Hidrotermal Daerah Penelitian.....	101
V.3.1. Alterasi hidrotermal intensitas lemah.....	104
V.3.2. Alterasi hidrotermal intensitas sedang	105
V.3.3. Intensitas alterasi hidrotermal tinggi.....	108
V.4. Sifat Keteknikan Daerah Penelitian	110
BAB VI PENGARUH ALTERASI HIDROTERMAL TERHADAP SIFAT KETEKNIKAN BATUAN.....	114
VI.1. Sifat Keteknikan Batuan Berdasarkan Tipe Alterasi Hidrotermal.....	114
VI.2. Sifat Keteknikan Batuan Berdasarkan Intensitas Alterasi Hidrotermal.	120
BAB VII KESTABILAN LERENG	129
VII.1. Segmen BB-NTB 01.....	132



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**Pengaruh Alterasi Hidrotermal terhadap Sifat Keteknikan Batuan dan Analisis Kestabilan Lereng
Tumpuan Bendungan Bintang Bano, Kabupaten Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat ...**
M. ZAKI RAHADIAN, I Gde Budi Indrawan, S.T., M.Eng., Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

VII.2. Segmen BB-NTB 02.....	133
VII.3. Segmen BB-NTB 03.....	134
VII.4. Segmen BB-NTB 04.....	135
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN	137
VII.4. Kesimpulan.....	137
VII.4. Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	140



LAMPIRAN	143
Lampiran 1. Analisis Petrografi	143
Lampiran 2. <i>X-Ray Diffraction</i>	156
Lampiran 2.1 <i>X-Ray Diffraction Bulk</i>	156
Lampiran 2.2 <i>X-Ray Diffraction Clay Air-Dried</i>	163
Lampiran 2.3 <i>X-Ray Diffraction Clay Ethylon Glycol</i>	167
Lampiran 3. Uji Atterberg Limit, Distribusi Ukuran Butir dan Hidrometer	171
Lampiran 4. <i>Specific gravity</i> dan Kuat Tekan Batuan	192
Lampiran 5. Data GSI, Berat Jenis Kering, γ_d , Sudut Geser Dalam dan Kohesi	199
Lampiran 6. Data Kedalaman Air Tanah	200

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Peta Geologi Regional Sumbawa Barat (A. Sudrajat, 1998).....	9
Gambar II.2. Urutan umur kemunculan masing-masing formasi di Sumbawa (A. Sudrajat, 1998).....	10
Gambar II.3. Struktur geologi regional pulau Sumbawa (Garwin, 2010).....	12
Gambar III.1. Klasifikasi alterasi hidrotermal batuan (Corbett dan Leach, 1998)	17
Gambar III.2. Klasifikasi tanah <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS) berdasarkan standar ASTM D 2487-00 (ASTM, 2000c).....	24
Gambar III.3. Klasifikasi tanah <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS) berdasarkan standar ASTM D 2487-00 (ASTM, 2000c).....	25
Gambar III.4. Klasifikasi skala ukuran butir menurut ASTM (1963).....	26
Gambar III.5. Transisi dari <i>intact rock</i> sampai <i>heavily jointed rock mass</i> seiring dengan meningkatnya ukuran dari sampel yang diambil (Hoek dan Brown, 1997)	31
Gambar III.6. Bentuk-bentuk sampel yang digunakan, beserta parameter-parameternya masing masing (a) <i>diametrical test</i> , (b) <i>axial test</i> (c) <i>block test</i> (d) <i>irregular lump test</i> (ISRM, 1981).....	32
Gambar III.7. Model dari hasil uji-uji <i>point load</i> yang berhasil maupun gagal (ISRM, 1981)	33
Gambar III.8. Grafik garis yang menunjukkan hubungan nilai UCS dan intensitas alterasi batuan (Julia <i>et al.</i> , 2014)	37
Gambar III.9. Grafik garis yang menunjukkan hubungan nilai <i>bulk density</i> dan intensitas alterasi batuan (Julia <i>et al.</i> , 2014)	37
Gambar III.10. Grafik garis yang menunjukkan hubungan nilai porositas dan intensitas alterasi batuan (Julia <i>et al.</i> , 2014)	38
Gambar III.11. Klasifikasi GSI untuk pengamatan massa batuan di lapangan (Hoek dan Marinos, 2000)	40
Gambar III.12. Gaya yang bekerja pada metode Bishop <i>Simplified</i> (Aryal, 2006)	53
Gambar IV.1. Contoh kenampakan metode <i>point counting</i>	60
Gambar IV.2. Contoh hasil analisis kestabilan lereng menggunakan metode <i>bishop simplified</i> dan data yang dibutuhkan sebagai parameter	61
Gambar IV.3. Diagram alir penelitian	63
Gambar V.1. Peta morfometri daerah penelitian	65
Gambar V.2. Morfologi datar pada STA 28	66
Gambar V.3. Morfologi landai pada STA 42.....	67
Gambar V.4. Morfologi miring pada STA 23.....	67
Gambar V.5. Morfologi agak curam pada STA 27	68

Gambar V.6. Morfologi curam pada STA 8	68
Gambar V.7. Peta lintasan daerah penelitian	70
Gambar V.8. Peta geologi daerah penelitian	71
Gambar V.9. Sayatan geologi A-B & C-D daerah penelitian	72
Gambar V.10. Kenampakan dari litologi breksi tuf pada STA 33.....	74
Gambar V.11. Kenampakan dari struktur perlapisan pada litologi lapili tuf pada STA 23	75
Gambar V.12. Kenampakan dari singkapan pada STA 4	77
Gambar V.13. Kenampakan dari singkapan endapan pasir kerakalan pada STA 44	78
Gambar V.14. Peta zonasi GSI daerah penelitian	79
Gambar V.15. Persebaran nilai GSI daerah penelitian	80
Gambar V.16. Singkapan dengan kelas massa batuan berkualitas sangat buruk dengan nilai GSI 15-20 (Struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>very poor</i>)	81
Gambar V.17. Singkapan dengan kelas massa batuan berkualitas buruk dengan nilai GSI 20-40 (Struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>poor</i>).....	82
Gambar V.18. Singkapan dengan kelas massa batuan berkualitas sedang dengan nilai GSI 41-55 (Struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>good</i>)	82
Gambar V.19. Grafik persentase persebaran nilai GSI pada daerah penelitian	83
Gambar V.20. Peta geologi teknik batuan dan tanah daerah penelitian	84
Gambar V.21. Singkapan <i>clayey sand</i> pada STA 35	86
Gambar V.22. Singkapan breksi tuf kualitas sangat buruk STA 25 (struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>very poor</i>)	87
Gambar V.23. (A) Singkatan breksi tuf kualitas buruk pada STA 6, (B) Kenampakan detail singkapan breksi tuf kualitas buruk (struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>poor</i>)	88
Gambar V.24. Singkapan lapili tuf kualitas buruk pada STA 10 (struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>poor</i>)	89
Gambar V.25. Singkapan andesit kualitas baik pada STA 24 (struktur <i>disturbed</i> , kondisi permukaan <i>good</i>).....	90
Gambar V.26. Kenampakan kekar gerus di lapangan dan analisis arah gaya kekar gerus berdasarkan pengukuran di lapangan	91
Gambar V.27. Kenampakan sesar turun di lapangan dan analisis arah gaya sesar berdasarkan pengukuran di lapangan pada STA 22.....	92
Gambar V.28. Peta tipe alterasi hidrotermal daerah penelitian	96
Gambar V.29. Model konseptual zona alterasi hidrotermal (Cumming, 2009).....	97
Gambar V.30. Hasil analisis XRD <i>Bulk</i> pada sampel STA 1	98
Gambar V.31. Hasil analisis XRD <i>Clay Air-Dried</i> pada sampel STA 1	98

Gambar V.32. Hasil analisis XRD <i>Clay Ethylon Glycol</i> pada sampel STA 1	99
Gambar V.33. Hasil analisis XRD <i>Bulk</i> pada sampel STA 30	100
Gambar V.34. Hasil analisis XRD <i>Clay Air-Dried</i> pada sampel STA 30	100
Gambar V.35. Hasil analisis XRD <i>Clay Ethylyn Glycol</i> pada sampel STA 30 ...	101
Gambar V.36. Peta tipe dan intensitas alterasi hidrotermal daerah penelitian.....	103
Gambar V.37. Singkapan batuan teralterasi dengan intensitas lemah pada daerah penelitian	105
Gambar V.38. Kenampakan mikroskopis batuan yang teralterasi dengan intensitas lemah pada daerah penelitian.....	105
Gambar V.39. Singkapan batuan teralterasi dengan intensitas sedang pada daerah penelitian	107
Gambar V.40. Kenampakan mikroskopis batuan teralterasi dengan intensitas sedang pada daerah penelitian	107
Gambar V.41. Singkapan batuan teralterasi dengan intensitas kuat pada daerah penelitian	109
Gambar V.42. Kenampakan mikroskopis batuan teralterasi kuat pada daerah penelitian.....	109
Gambar VI.1. Ukuran butir dan batas konsistensi batuan teralterasi argilik dan propilitik	116
Gambar VI.2. Densitas kering batuan teralterasi argilik dan propilitik	117
Gambar VI.3. Berat jenis kering batuan teralterasi argilik dan propilitik	117
Gambar VI.4. <i>Specific gravity</i> batuan teralterasi argilik dan propilitik	118
Gambar VI.5. Sudut geser dalam batuan teralterasi argilik dan propilitik	119
Gambar VI.6. Kohesi batuan teralterasi argilik dan propilitik	119
Gambar VI.7. Ukuran butir dan batas konsistensi berdasarkan intensitas batuan teralterasi	123
Gambar VI.8. Densitas kering berdasarkan intensitas batuan teralterasi	124
Gambar VI.9. Berat jenis kering berdasarkan intensitas batuan teralterasi	125
Gambar VI.10. <i>Specific gravity</i> berdasarkan intensitas batuan teralterasi	125
Gambar VI.11. Sudut geser dalam berdasarkan intensitas batuan teralterasi	127
Gambar VI.12. Kohesi berdasarkan intensitas batuan teralterasi	128
Gambar VII.1. Segmen analisis kestabilan lereng daerah penelitian	131
Gambar VII.2. Pemodelan analisis kesetimbangan batas segmen BB-NTB 01 ..	132
Gambar VII.3. Pemodelan analisis kesetimbangan batas segmen BB-NTB 02 ..	133
Gambar VII.4. Pemodelan analisis kesetimbangan batas segmen BB-NTB 03 ..	135
Gambar VII.5. Pemodelan analisis kesetimbangan batas segmen BB-NTB 04 ..	136

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Klasifikasi Intensitas Alterasi (Gillis dkk., 2014).....	18
Tabel III.2. Klasifikasi Intensitas Alterasi (Gifkins dkk., 2005).....	19
Tabel III.3. Klasifikasi peta geologi teknik berdasarkan skalanya (Dearman, 1991)	21
Tabel III.4. Klasifikasi kemiringan lereng (Van Zuidam, 1985)	22
Tabel III.5. Persamaan nilai densitas (Stacey dkk., 1987)	29
Tabel III.6. Klasifikasi keteknikan batuan berdasarkan kekuatannya (after ISRM, 1978c; CGS, 1985; Marinos & Hoek, 2001)	35
Tabel III.7. <i>Geological Strength Index</i> (GSI) dan Kualitas Massa Batuan (Sivakugan dkk., 2013)	40
Tabel III.8. Metode pengukuran nilai UCS secara langsung di lapangan (ISRM, 1981)	42
Tabel III.9. Tabel Klasifikasi Spasi Diskontinuitas (ISRM, 1981).....	43
Tabel III.10. Klasifikasi tingkat pelapukan batuan dan deskripsi lapangannya (ISRM, 1981)	44
Tabel III.11. Klasifikasi kondisi air tanah (ISRM, 1981)	45
Tabel III.12. Daftar nilai m_i pada berbagai jenis <i>intact rock</i> (Hoek, 2006)	47
Tabel III.13. Panduan dalam memperkirakan faktor gangguan D (Hoek <i>et al</i> , 2002)	48
Tabel III.14. Kondisi kesetimbangan pada tiap metode irisan (Abrahamson <i>et al</i> , 2002 dengan modifikasi).....	52
Tabel IV.1. Daftar Perlengkapan Lapangan dan Kegunaannya.....	54
Tabel IV.2. Daftar Peralatan dan Kegunaannya.....	55
Tabel IV.3. Daftar Bahan yang Digunakan.....	55
Tabel V.1. Deskripsi karakteristik keteknikan batuan	85
Tabel V.2. Hasil analisis XRD batuan pada daerah penelitian	95
Tabel V.3. Hasil <i>point counting</i> pada analisis petrografi	102
Tabel V.4. Daftar sampel pengujian sifat keteknikan batuan pada daerah penelitian	111
Tabel V.5. Sifat keteknikan batuan daerah penelitian	112
Tabel V.6. Kriteria Mohr-Coulomb dan <i>Generalized</i> Hoek Brown	113
Tabel V.7. Nama-nama sampel batuan berdasarkan Klasifikasi ASTM (2000) .	113
Tabel VII.1. Parameter masukan analisis kestabilan lereng BB-NTB 01	133
Tabel VII.2. Parameter masukan analisis kestabilan lereng BB-NTB 02.....	134
Tabel VII.3. Parameter masukan analisis kestabilan lereng BB-NTB 03.....	135
Tabel VII.4. Parameter masukan analisis kestabilan lereng BB-NTB 04.....	136