

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mencurahkan rahmat, serta perlindungan-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul “Studi Tentang Alternatif Struktur Penahan Untuk Mengatasi Masalah Pergerakan Tanah di PLTP Ulumbu Kecamatan Satar Mese Kabupaten Manggarai Tengah Propinsi NTT”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) di Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Dengan Terselesainya Laporan Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang tua, ketiga Orang adik saya dan seluruh keluarga di rumah yang telah banyak memberikan dukungan atau dorongan, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Ir. Moch Sholichin, MT, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.
3. Bapak Dr.Eng. Andre Primantyo H, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah berusaha meluangkan waktu untuk membimbing saya.
4. Ibu Dr.Eng. Evi Nur Cahya, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah berusaha meluangkan waktu untuk membimbing saya.
5. Bapak Ir. M. Janu Ismoyo, MT, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritikan dan masukan kepada saya dalam menyempurnakan Skripsi ini.
6. Ibu Rahmah Dara Lufira, ST.,MT, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritikan dan masukan kepada saya dalam menyempurnakan Skripsi ini.
7. Wati Jaun yang telah menemani dan mendukung serta membantu saya selama menyelesaikan Skripsi ini.
8. Kakak-kakak senior (Pak Cris, Pak Yan, Pak Arnol, dan Pak Idin) yang selalu memberi semangat dan kata-kata pendorong kepada saya.
9. Sahabat-sahabat terbaik (Ardi, Rio, boy, Anton, Faisal, Dhany, Shony, Jefri, Wawan, Danan).
10. Saudara-saudara terdekat di Kota Malang (Ka' Fabi, Ka' Ari Tefa, Ephy, Arnol, Win, Apris, Nimus, Leksi, Egas, dan Ka' Engki).

11. Teman-teman Teknik Pengairan angkatan 2012 dan angkatan 2014 yang telah setia membantu dan mendukung saya selama kuliah di Universitas Brawijaya.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan wawasan serta masukan pada pembaca. Dan jika terdapat kekurangan atau kesalahan dalam penulisan Laporan Skripsi ini dapat dijadikan koreksi.

Malang, Juli 2016

Penyusun

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2.1. Klasifikasi Tanah	6
2.2.2. Sistem Klasifikasi Unified	7
2.2.3. Sistem Klasifikasi AASHTO	14
2.2. Tanah Longsor	18
2.2.1. Proses Fisik Terjadinya Tanah Longsor	18
2.2.2. Gerakan Massa Batuan	19
2.2.3. Jenis-jenis Tanah Longsor	20
2.2.4. Faktor-faktor Penyebab Tanah Longsor	23
2.2.5. Hubungan Antara Berat Volume, Angka Pori, Kadar Air, dan Berat Spesifik	25
2.3. Prinsip Kestabilan Lereng	26
2.3.1. Stabilitas Talud / Lereng	28
2.3.2. Angka Keamanan	28
2.3.3. Metode Bishop Disederhanakan (<i>Simplified Bishop Method</i>)	30
2.4. Analisis Lereng Menggunakan Aplikasi GeoStudio 2007	34
2.5. Perencanaan Tembok Penahan	54

2.5.1. Bentuk Dinding Penahan	54
2.5.2. Gaya-gaya pada Dinding Penahan	55
2.5.3. Teori Tekanan Tanah (Teori Coulomb)	57
2.5.4. Prosedur Perancangan Dinding Penahan Tanah	61
2.5.4.1. Dinding Penahan Tanah Gravitasi	62
2.5.4.2. Dinding Penahan Tanah Kantilever	63
2.6. Pengaruh Gempa	64
2.7. Stabilitas Bangunan	66
2.7.1. Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan	66
2.7.2. Stabilitas Terhadap Penggeseran	67
2.7.3. Stabilitas Terhadap Penggulingan	70
2.7.4. Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah (Terzaghi) ..	70
2.8. Tiang Bor (<i>Bore Pile</i>)	71
2.8.1. Umum	71
2.8.2. Jarak-jarak Tiang Bor	72
BAB III METODOLOGI STUDI	75
3.1. Kondisi Daerah Studi	75
3.2. Studi Kelongsoran Tanah Sebelumnya di Daerah Kabupaten Manggarai NTT (Nusa Tenggara Timur)	76
3.3. Diagram Alir Pengerjaan Skripsi	78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	75
4.1. Data	75
4.2. Lokasi Kelongsoran	83
4.3. Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Aplikasi GeoStudio 2007	87
4.3.1. Analisis Faktor Keamanan Lereng Sebelum Adanya Alternatif Pengamanan Lereng	87
4.3.1.1. Nilai Faktor Keamanan Lereng Sebelum Adanya Alternatif Pengamanan Lereng Kondisi Musim Kemarau	87
4.3.1.2. Nilai Faktor Keamanan Lereng Sebelum Adanya Alternatif Pengamanan Lereng Kondisi Musim Hujan	88
4.3.2. Analisis Faktor Keamanan Lereng Setelah Adanya Alternatif Pengamanan Lereng	89
4.3.2.1. Nilai Faktor Keamanan Lereng Setelah Adanya Alternatif Pengamanan Lereng Kondisi Musim Kemarau	89

4.3.2.2. Nilai Faktor Keamanan Lereng Setelah Adanya Alternatif	
Pengamanan Lereng Kondisi Musim Hujan	101
4.4. Perencanaan Bangunan	114
4.4.1. Dinding Penahan Tanah (DPT) Kantilever	114
4.4.2. Perhitungan <i>Bore Pile</i>	126
BAB V PENUTUP	127
5.1. Kesimpulan	127
5.2. Saran	128
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel. 2.1.	Klasifikasi Butiran Tanah	6
Tabel. 2.2.	Analisis Saringan	8
Tabel. 2.3.	Sistem Klasifikasi Tanah Unified	9
Tabel. 2.4.	Sistem Klasifikasi AASHTO	13
Tabel. 2.5a.	Perbandingan Sistem Unified dengan Sistem AASTHO	16
Tabel. 2.5b.	Perbandingan Sistem Unified dengan Sistem AASTHO	17
Tabel. 2.6.	Faktor-faktor Utama Penyebab Gerakan Tanah	23
Tabel. 2.7a.	Keofisien Tekanan Tanah Aktif (K_a) Teori Coulomb	59
Tabel. 2.7b.	Keofisien Tekanan Tanah Pasif (K_p) Teori Coulomb	60
Tabel. 2.8.	Faktor Koreksi Pengaruh Jenih Tanah Batuan	65
Tabel. 2.9.	Periode Ulang dan Percepatan Dasar Gempa	66
Tabel. 2.10.	Nilai-nilai f dari Berbagai Macam Jenis Tanah Dasar	68
Tabel. 2.11.	Nilai-nilai Faktor Kapasitas Dukung Terzaghi	71
Tabel. 2.12.	Jarak Tiang Minimum	73
Tabel. 4.1.	Nilai-nilai Parameter Tanah	81
Tabel. 4.2.	Lokasi Pelaksanaan Titik Bor	82
Tabel. 4.3.	Rekaputilasi Nilai Faktor Keamanan Sebelum Adanya Alternatif Pengamanan Lereng	89
Tabel. 4.4.	Rekaputilasi Nilai Faktor Keamanan dengan Alternatif-alternatif Penanganan Lereng	113
Tabel. 4.5.	Stabilitas Dinding Penahan Kantilever pada Lereng Cross BH-06 ; BH-02 (Tanpa Gempa)	121
Tabel. 4.6.	Stabilitas Dinding Penahan Kantilever pada Lereng Cross BH-06 ; BH-02 (Dengan Gempa)	125

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar. 2.1.	Diagram Alir Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	12
Gambar. 2.2.	Batas-batas Atterberg	15
Gambar. 2.3.	Longsor Translasi	20
Gambar. 2.4.	Longsor Rotasi	20
Gambar. 2.5.	Pergerakan Blok	21
Gambar. 2.6.	Runtuh Batu	21
Gambar. 2.7.	Rayapan Tanah	22
Gambar. 2.8.	Aliran Bahan Rombakan	22
Gambar. 2.9.	Gaya-gaya yang Mengontrol Kestabilan Suatu Lereng	27
Gambar. 2.10.	Kelongsoran Talud	29
Gambar. 2.11.	Gaya-gaya yang Bekerja Pada Irisan	30
Gambar. 2.12.	Diagram Untuk Menentukan Mi	33
Gambar. 2.13.	Contoh Kontur Faktor Aman	33
Gambar. 2.14.	Dinding Gravitasi	54
Gambar. 2.15.	Dinding Kantilever	55
Gambar. 2.16.	Gaya-gaya pada Dinding Gravitasi	56
Gambar. 2.17.	Gaya-gaya pada Dinding Kantilever	56
Gambar. 2.18.	Tekanan Tanah Lateral Menurut Teori Coulomb	58
Gambar. 2.19.	Tegangan pada Dinding Gravitasi	62
Gambar. 2.20.	Gaya-gaya pada Dinding Kantilever	64
Gambar. 2.21.	Peta Zona Gempa Indonesia	66
Gambar. 2.22.	Gaya-gaya yang Bekerja pada Dinding Penahan Tanah	67
Gambar. 2.23.	Sabilitas Terhadap Penggeseran dan Penggulingan	69
Gambar. 2.24.	Tiang Bor	72
Gambar. 2.25.	Distribusi Tekanan pada Tanah di Bawah Tiang	73
Gambar. 2.26.	(a) Dinding dari Tiang-tiang Bor untuk Stabilisasi Longsoran yang Dalam. (b) Konsep Perancangan Dinding dari Tiang Bor	74
Gambar. 3.1.	Peta Lokasi Studi	76
Gambar. 3.2.	Diagram Alir Pengerjaan Skripsi	78



Gambar. 4.1. Kekar Berlembar dan Kekar Gerus pada Satuan Andesit	82
Gambar. 4.2. Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> 13	83
Gambar. 4.3. Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> 14	84
Gambar. 4.4. Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> 15	84
Gambar. 4.5. Foto Lokasi Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> 15	85
Gambar. 4.6. Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> 16	85
Gambar. 4.7. Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> 17	86
Gambar. 4.8. Kelongsoran Ketiga pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02	86
Gambar. 4.9. Analisis Faktor Keamanan Lereng pada Kondisi Musim Kemarau <i>(Cross</i> BH-06 ; BH-02)	88
Gambar. 4.10. Analisis Faktor Keamanan Lereng pada Kondisi Musim Hujan <i>(Cross</i> BH-06 ; BH-02)	88
Gambar. 4.11. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 1 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 1 (2 <i>Bore Pile</i>)	90
Gambar. 4.12. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 2 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 1 (2 <i>Bore Pile</i>)	91
Gambar. 4.13. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 Alternatif 1 (2 <i>Bore Pile</i>) Musim Kemarau	92
Gambar. 4.14. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 1 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	93
Gambar. 4.15. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 2 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	94
Gambar. 4.16. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 3 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	95
Gambar. 4.17. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 4 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	96
Gambar. 4.18. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 5 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	97
Gambar. 4.19. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 6 pada <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 (Kondisi Musim Kemarau) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	98
Gambar. 4.20. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>) Musim Kemarau	99
Gambar. 4.21. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross</i> BH-06 ; BH-02 Alternatif 3 (DPT Gravitas) Musim Kemarau	100

Gambar. 4.22. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
Alternatif 4 (DPT Kantilever) Musim Kemarau	101
Gambar. 4.23. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 1 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Huan) Alternatif 1 (2 <i>Bore Pile</i>)	102
Gambar. 4.24. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 2 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Huan) Alternatif 1 (2 <i>Bore Pile</i>)	103
Gambar. 4.25. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
Alternatif 1 (2 <i>Bore Pile</i>) Musim Hujan	104
Gambar. 4.26. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 1 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Hujan) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	105
Gambar. 4.27. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 2 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Hujan) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	106
Gambar. 4.28. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 3 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Hujan) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	107
Gambar. 4.29. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 4 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Hujan) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	108
Gambar. 4.30. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 5 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Hujan) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	109
Gambar. 4.31. Nilai <i>Shear Force Bore Pile</i> 6 pada <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
(Kondisi Musim Hujan) Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>)	110
Gambar. 4.32. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
Alternatif 2 (6 <i>Bore Pile</i>) Musim Hujan	111
Gambar. 4.33. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
Alternatif 3 (DPT Gravitasi) Musim Hujan	112
Gambar. 4.34. Hasil Analisis Nilai Faktor Kemanan Lereng <i>Cross BH-06 ; BH-02</i>	
Alternatif 4 (DPT Kantilever) Musim Hujan	113
Gambar. 4.35. Dimensi Dinding Penahan Tanah Kantilever	114
Gambar. 4.36. Diagram Gaya-gaya pada Dinding Penahan Tanah Kantilever	115



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1.	Gambar Peta Topografi
Lampiran 2.	Gambar Peta Geologi
Lampiran 3.	Data Bor Log
Lampiran 4.	Data Mekanika Tanah
Lampiran 5.	Gambar Peta Lokasi Tanah Longsor
Lampiran 6.	Gambar Hasil Analisis Lereng Menggunakan Aplikasi GeoStudio 2007
Lampiran 7.	Gambar Rencana Struktur Pengamanan Lereng
Lampiran 8.	Gambar Rencana Penempatan Struktur Pengamanan Lereng
Lampiran 9.	Foto-foto Kondisi Lokasi PLTP Ulumbu

