UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Infiltrasi Air Hujan Terhadap Stabilitas Struktur Mechanically Stabilized Earth (MSE) Wall Tipe Geoframe
Fallih Makhrus Syarif, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
INTISARI xiii
ABSTRACT xiv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi terdahulu 5
2.1.1 Mekanisme Infiltrasi dan Perkembangan *Wetting Front* 5
2.1.2 Perubahan Tekanan Air Pori Akibat Infiltrasi Hujan 6
2.1.3 Pengaruh Infiltrasi terhadap Stabilitas MSE Wall 7
2.2 Keaslian Penelitian 10
BAB 3 LANDASAN TEORI 13
3.1 Infiltrasi dan Perilaku Tanah Tak Jenuh 13
3.1.1 Infiltrasi 13
3.1.2 Konsep Tanah Tak Jenuh 13
3.1.3 Kurva Karakteristik Air-Tanah 15
3.1.4 Konduktivitas Hidraulis Tanah Tak Jenuh 16
3.1.5 Tegangan Efektif pada Tanah Tak Jenuh 17
3.1.6 Kuat Geser pada Tanah Tak Jenuh 17
3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan 18
3.2.1 Parameter Statistik 19
3.2.2 Distribusi Normal 21
3.2.3 Distribusi Log Normal 22
3.2.4 Distribusi Gumbel 23
3.2.5 Distribusi Log Pearson Tipe III 23
3.3 Uji Kesesuaian Distribusi 24
3.3.1 Uji Chi-Kuadrat 24
3.3.2 Uji Smirnov-Kolmogorov 25
3.4 Distribusi Hujan Jam-Jaman 26
3.5 Parameter Tanah 27
3.5.1 *Cone Penetration Test (CPT)* 27
3.5.2 Klasifikasi Tanah 29
3.5.3 Korelasi Berat Volume Tanah 30

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Infiltrasi Air Hujan Terhadap Stabilitas Struktur Mechanically Stabilized Earth (MSE) Wall Tipe Geoframe
Fallih Makhrus Syarif, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5.4 Korelasi Sudut Gesek Dalam 31
3.5.5 Korelasi Kohesi Tanah Granular 31
3.5.6 Korelasi Permeabilitas 32
3.5.7 Korelasi Angka Pori 32
3.6 *Mechanically Stabilized Earth (MSE) Wall* Tipe Geoframe 32
3.7 *Superimposed MSE Wall* 34
3.8 *Trapezoidal Wall* 35
3.9 Stabilitas Eksternal *MSE Wall* 36
3.9.1 Tekanan Tanah Aktif 37
3.9.2 Keamanan Terhadap Geser Dasar 38
3.9.3 Keamanan Terhadap Guling 39
3.9.4 Keamanan Terhadap Daya Dukung 40
3.10 Stabilitas Internal *MSE Wall* 42
3.10.1 Gaya Tarik Perkuatan 42
3.10.2 Kegagalan Tarik (*Tensile Rupture*) 43
3.10.3 Tahanan Cabut (*Pullout Resistance*) 44
3.11 Stabilitas Global 45
3.11.1 Metode Kesetimbangan Batas (*Limit Equilibrium Method*) 45
3.11.2 Metode Morgenstern Price 45
3.12 Stabilitas *MSE Wall* pada Kondisi Tanah Tak Jenuh 46
3.12.1 Berat Volume Tanah Tak Jenuh 46
3.12.2 Tegangan Efektif 46
3.12.3 Tegangan Tanah Aktif pada Kondisi *Unsaturated* 47
3.12.4 Tekanan Lateral Aktif pada Kondisi Tak Jenuh 48
BAB 4 METODE PENELITIAN 49
4.1 Lokasi Penelitian 49
4.2 Prosedur Penelitian 50
4.3 Geometri Model 53
4.4 Konfigurasi Perkuatan 54
4.5 Parameter Geoteknik Tanah 54
4.6 Data Hujan 55
4.7 Tahap Analisis Data Curah Hujan 56
4.8 *Hydrulic Properties* Tanah 58
4.9 Tahap Analisis Rembesan (SEEP/W) 60
4.10 Tahap Analisis Kestabilan Lereng (SLOPE/W) 64
4.11 Tahap Analisis Stabilitas Eksternal dan Internal (Microsoft Excel) 64
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 67
5.1 Interpretasi Data Tanah 67
5.1.1 Lokasi Pengujian Sondir 67
5.1.2 Klasifikasi Tanah 68
5.1.3 Korelasi Parameter Tanah 70
5.1.4 Stratigrafi Tanah 71
5.2 Hasil Analisis Data Hujan 71
5.3 Hasil Analisis Rembesan 73

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Infiltrasi Air Hujan Terhadap Stabilitas Struktur Mechanically Stabilized Earth (MSE) Wall Tipe Geoframe
Fallih Makhrus Syarif, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3.1 Tekanan Air Pori 74
5.3.2 Derajat Kejenuhan 79
5.4 Pengaruh Infiltrasi terhadap Stabilitas Eksternal 82
5.4.1 Distribusi Tegangan Aktif pada *MSE Wall* 82
5.4.2 Gaya Penahan Akibat Berat *MSE Wall* 87
5.4.3 Stabilitas Geser (*Sliding*) 88
5.4.4 Stabilitas Guling (*Overturning*) 89
5.4.5 Stabilitas Daya Dukung (*Bearing Capacity*) 90
5.5 Pengaruh Infiltrasi terhadap Stabilitas Internal 91
5.5.1 Perubahan Tegangan Lateral akibat Infiltrasi 92
5.5.2 Stabilitas terhadap *Tensile Rupture* 94
5.5.3 Stabilitas terhadap *Pullout Resistance* 96
5.6 Pengaruh Infiltrasi Terhadap Stabilitas Global 97
5.6.1 Bidang Longsor Kritis 98
5.6.2 Perubahan Faktor Keamanan Global 99
5.6.3 Perubahan Mekanisme Keruntuhan 100
5.7 Evaluasi Keandalan Desain MSE Wall terhadap Kondisi Hujan Kritis 101
5.8 Optimasi Desain Panjang Perkuatan MSE Wall 103
5.8.1 Optimasi Menggunakan Konsep *Superimposed Wall* dan *Trapezoidal Wall* 103
5.8.2 Optimasi Berdasarkan Faktor Keamanan Cabut 106
5.8.3 Pembahasan dan Evaluasi Hasil Optimasi 109
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 112
6.1 Kesimpulan 112
6.2 Saran 113
DAFTAR PUSTAKA 114
LAMPIRAN 116