UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH KONDISI TANAH TAK JENUH TERHADAP KESTABILAN LERENG REKLAMASI TAMBANG TERBUKA
Muhammad Fatih Husaen, 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 vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR xi
ABSTRACT xv
BAB 1 PENDAHULUAN 16
1.1 Latar Belakang 16
1.2 Rumusan Masalah 17
1.3 Tujuan Penelitian 17
1.4 Batasan Masalah 18
1.5 Manfaat Penelitian 18
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 19
2.1 Karakteristik Material Timbunan Reklamasi Tambang 19
2.2 Perilaku Rembesan pada Tanah Tak Jenuh 20
2.2.1 Konsep Infiltrasi Curah Hujan pada Tanah Timbunan 20
2.2.2 Pembentukan Muka Pembasahan (*Wetting front*) 22
2.2.3 Fluktuasi Tekanan Air Pori 24
2.3 Keaslian Penelitian 25
BAB 3 LANDASAN TEORI 27
3.1 Kestabilan Lereng Reklamasi Tambang Terbuka 27
3.1.1 Mekanisme Kelongsoran Pada Lereng Reklamasi 27
3.1.2 Kriteria Kestabilan Lereng 27
3.2 Konsep Tegangan Pada Tanah Tak Jenuh 28
3.2.1 Konsep tanah tak jenuh 28
3.2.2 Kriteria Keruntuhan Kuat Geser Tanah (*Mohr-Coulomb*) 29
3.2.3 Kriteria Keruntuhan Kuat Geser Tak Jenuh (*Extended Mohr-Coulomb*) 30
3.3 *Soil-Water Characteristic Curve* (*SWCC*) 32
3.3.1 Definisi dan Fungsi *SWCC* 32
3.3.2 Parameter Utama *SWCC* 34
3.3.3 Metode Pengujian Kertas Saring (*Filter paper*) (ASTM D5298) 35

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH KONDISI TANAH TAK JENUH TERHADAP KESTABILAN LERENG REKLAMASI TAMBANG TERBUKA
Muhammad Fatih Husaen, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3.4 Model Matematis *SWCC* Van Genuchten (1980) 37
3.3.5 Model Matematis *SWCC* Fredlund & Xing (1994) 39
3.3.6 Validasi Parameter Hidraulik *SWCC* 40
3.4 Aliran Air *Transien* pada Tanah Tak Jenuh 40
3.4.1 Fungsi Konduktivitas Hidrolik 40
3.4.2 Model Matematis *kw* Van Genuchten (1980) 41
3.4.3 Model Matematis *kw* Fredlund & Xing (1994) 42
3.5 Analisis Probabilitas Curah Hujan 43
3.5.1 Uji Konsistensi Data Metode RAPS 43
3.5.2 Parameter Statistik Data Curah Hujan 45
3.5.3 Pemilihan Distribusi Probabilitas Curah Hujan Bulanan 47
3.5.4 Uji Kecocokan Distribusi 50
3.5.5 Metode Mononobe 54
3.5.6 Metode Huff 55
3.6 Hujan rata-rata tahunan 55
3.7 Analisis Kesetimbangan Batas (limit Equlibrium) 56
3.7.1 Metode Irisan (*method of slice*) 56
3.7.2 Metode Morgenstern-Price 58
3.7.3 Penentuan (FK) Berbasis Waktu 58
BAB 4 METODE PENELITIAN 60
4.1 Lokasi penelitian 60
4.2 Prosedur penelitian 60
4.3 Tahap Pengumpulan Data 63
4.4 Tahap Pengujian *Filter paper SWCC* (ASTM D5298) 67
4.5 Tahap Pengolahan Data Hasil Pengujian *Filter paper SWCC* 70
4.6 Tahap Analisis Data Curah Hujan 72
4.7 Penentuan Pola Distribusi Hujan Metode Huff 79
4.8 Perhitungan Hujan Rata-Rata Tahunan 82
4.9 Pembuatan Penampang Melintang Lereng *(Cross Section)* 82
4.10 Tahap Analisis Rembesan *Transien* (SEEP/W) 84
4.11 Tahap Analisis Kestabilan Lereng (SLOPE/W) 91
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 95
5.1 Karakteristik Retensi Air Pada Tanah (*SWCC*) 95
5.1.1 Hasil pengujian *filter paper* 95

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH KONDISI TANAH TAK JENUH TERHADAP KESTABILAN LERENG REKLAMASI TAMBANG TERBUKA
Muhammad Fatih Husaen, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.1.2 Hasil *Fitting SWCC* 96
5.1.3 Hasil estimasi *Hydraulic Conductivity* 99
5.2 Hasil Analisis Rembesan Transien (SEEP/W) 101
5.2.1 Kondisi awal (*steady state*) 101
5.2.2 Hasil *prewetting* dan validasi kondisi awal 102
5.2.3 Pengaruh kala ulang terhadap respons PWP 104
5.2.4 Respon PWP di atas, tengah dan bawah (kaki) lereng 105
5.2.5 Hasil respon PWP keseluruhan 106
5.3 Hasil Analisis Stabilitas Lereng (SLOPE/W) 107
5.3.1 Pola bidang gelincir 107
5.3.2 Stabilitas lereng *steady state* dan *prewetting* 108
5.3.3 Pengaruh kala ulang terhadap Faktor Keamanan 109
5.3.4 Pengaruh geometri lereng terhadap Faktor Keamanan 110
5.3.5 Perbandingan pendekatan tak jenuh dan jenuh konvensional 111
5.3.6 Evaluasi Faktor Keamanan Keseluruhan 112
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 114
6.1 Kesimpulan 114
6.2 Saran 114
DAFTAR PUSTAKA 116
LAMPIRAN 119