UNIVERSITAS GADJAH MADA
Analisis Pergerakan Tanah Menggunakan Pendekatan Multi Metode Pada Jalan Provinsi Ponorogo-Pacitan Jawa Timur
SENOAJI WICAKSONO, Prof. Dr. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN 1
DAFTAR ISI 4
DAFTAR TABEL 6
DAFTAR GAMBAR 7
ABSTRACT 10
BAB 1 PENDAHULUAN 11
1.1 Latar Belakang 11
1.2 Rumusan Masalah 11
1.3 Tujuan Penelitian 12
1.4 Batasan Masalah 12
1.5 Manfaat Penelitian 12
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 14
2.1.1 Geologi Regional Ponorogo 15
2.1.2 Geomorfologi Regional 17
2.1.3 Struktur Geologi Regional 17
2.1.4 Sistem Hidrotermal 18
2.2 Geofisika 19
2.2.1 *Electrical Resistivity Tomography (ERT)* 20
2.2.2 Resistivitas 21
2.3 Kestabilan Lereng Batuan 21
2.3.1 Faktor Keamanan Lereng (FK) 22
2.3.2 Pengaruh Gempa Terhadap Kestabilan Lereng 23
2.3.3 Metode Kesetimbangan Batas 24
2.3.4 Metode *Element* Hingga 26
BAB 3 LANDASAN TEORI 28
3.1 *Properties* Tanah 28
3.2 *Rock Quality Designation (RQD)* 31
3.3 Klasifikasi Tanah (*Unified Soil Classification System)* 33
3.4 Uji Kuat Geser Langsung 35

Analisis Pergerakan Tanah Menggunakan Pendekatan Multi Metode Pada Jalan Provinsi Ponorogo-Pacitan Jawa Timur
SENOAJI WICAKSONO, Prof. Dr. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5 Uji Kuat Tekan Bebas 35
3.6 Standart Penetration Test 36
3.7 Metode Kinematik 37
3.8 Aktivitas Lempung 39
BAB 4 METODE PENELITIAN 42
4.1 Lokasi Penelitian 42
4.2 Data Penelitian 43
4.3 Prosedur Penelitian 44
4.3.1 Tahapan Pengumpulan Data 44
4.3.2 Tahapan Analisis 45
4.3.3 Tahapan Pelaporan 47
BAB 5 ANALISIS DAN HASIL 49
5.1 Kondisi Lokasi Penelitian 49
5.2 Geologi Lokasi Peneltiain 49
5.2.1 Struktur Geologi 52
5.3 Geofisika Daerah Penelitain 53
5.3.1 Analisis Hasil Pengujian Geolistrik 53
5.4 Geoteknik Daerah Penelitian 55
5.4.1 Klassifikasi Massa Tanah 55
5.4.2 Aktivitas Lempung 59
5.4.3 Pengaruh Kondisi Massa Tanah Terhadap Geoteknik 61
5.5 Pergerakan Longsor *Existing* 62
5.6 Analisis Kestabilan Berdasarkan Kinematik 62
5.7 Kestabilan Lereng Daerah Penelitian 64
5.7.1 Rekapitulasi Kestabilan Lereng 68
5.7.2 Hubungan Kestabilan Lereng Dengan Klasifikasi Massa Tanah 68
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 69
6.1 Kesimpulan 69
6.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 71

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Pergerakan Tanah Menggunakan Pendekatan Multi Metode Pada Jalan Provinsi Ponorogo-Pacitan Jawa Timur
SENOAJI WICAKSONO, Prof. Dr. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan menurut Bowles, 1992 23
Tabel 2. 2 Kesetimbangan yang diperhitungan pada masing-masing metode kesetimbangan batas (Liong ,2012) 26
Tabel 2. 3 Gaya antar irisan yang bekerja pada masing- masing metode kesetimbangan batas (Liong ,2012) 26
Tabel 3. 1 Berat Jenis Tanah (Hardiyatmo,2014) 29
Tabel 3. 2 Kisaran Nilai Permeabilitas Tanah (Hardiyatmo,2014) 30
Tabel 3. 3 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas pada tanah (Bowles,1992) 30
Tabel 3. 4 Hubungan Jenis tanah dan Poisson Ratio (Hardiyatmo, 2014) 31
Tabel 3. 5 Klasifikasi massa batuan berdasarkan nilai *RQD* (Deere & Deere, 1989) 33
Tabel 3. 6 Simbol notasi dalam klasifikasi *USCS* 33
Tabel 3. 7 Sistem Klasifikasi *USCS (ASTM D2487-66T)* 34
Tabel 3. 8 Hubungan N dengan θ , D_r , γ , γ_{sat} , dan q_u (Look, 2007) 37
Tabel 3. 9 Nilai indeks plastisitas dalam tanah (Jumikis, 1962 dalam Hardiyatmo 2012) 40
Tabel 4. 1 Daftar data penelitian 44
Tabel 5. 1 Tabulasi nilai *RQD* lubang bor BH-, BH-2, BH-3, dan BH-4 55
Tabel 5. 2 Klasifikasi nilai *USCS* dan nilai *SPT* 56
Tabel 5. 3 Litologi kesebandingan klasifikasi *USCS* dengan deskripsi geologi 57
Tabel 5. 4 Nilai indeks plastisitas batuan 60

Analisis Pergerakan Tanah Menggunakan Pendekatan Multi Metode Pada Jalan Provinsi Ponorogo-Pacitan
Jawa Timur
SENOAJI WICAKSONO, Prof. Dr. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Penelitian Ponorogo Pacitan, Slahung (*Google Earth*, 2024)..... 14
Gambar 2. 2 Peta Geologi Regional Lembar Pacitan (Gafoer dan Samoedra, 1992)..... 16
Gambar 2. 3 Peta fisiografi pengunungan Selatan bagian timur menurut Van Bemmelen (1949)..... 17
Gambar 2. 4 Struktur Mineral Lempung (Oliver, 2013 dalam Husain 2015) 19
Gambar 2. 5 Jarak resistivitas pada berbagai jenis batuan (Telford, et at., 1990) 21
Gambar 2. 6 Jenis keruntuhan lereng (Craig, 1989)..... 22
Gambar 2. 7 Fakor keamanan sederhana (Romana, 1993 dalam Arif, 2016) 23
Gambar 2. 8 Bidang longsor *circular* (Liong ,2012)..... 25
Gambar 2. 9 Bidang longsor *non-circular* (Hoek & Bray, 1981) 25
Gambar 2. 10 Gaya yang bekerja pada irisan (Liong ,2012)..... 25
Gambar 3 1 Diagram Fase Tanah (Hardiyatmo ,2012) 28
Gambar 3 2 Prosedur penentuan nilai *RQD* menggunakan inti bor (Deere & Deere ,1989) 32
Gambar 3 3 Uji kuat geser langsung. (a) ilustrasi pengujian , (b) kurva tenganan perpindahan geser , (c) garis kekuatan *Mohr-Coloumb* , dan (d) garis *Mohr-Coloumb* untuk kekuatan puncak dan residu (Hoek dan Bray, 1981 dalam Arif , 2016) 35
Gambar 3 4 Uji kuat tekan uniaksial (a) deformasi pada contoh batuan hasil uji (Thuro dkk, 2001 dalam Arif 2014), (b) pola kegagalan pada berbagi dimensi contoh batuan (Kim dan yi, 2002 dalam Arif 2016) 36
Gambar 3 5 Aktivitas lempung (A) Klasifikasi jenis lempung (B) Potensi ekspansivitaslempung (Skempton, 1953) 41
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian Ponorogo (*Google Earth, 2024*) 42
Gambar 4. 2 (a) retakan pada tanah dan vegetasi yang miring akibat adanya pergerakan (2023)(b) badan jalan *railgate* yang bergeser (2023) 43
Gambar 4. 3 Koefisien percepatan gempa Indonesia periode ulang 100 tahun (Kementrian PUPR,2017)..... 46
Gambar 4. 4 Beban truk “T” (SNI 1725,2016)..... 47
Gambar 4. 5 Diagram alir penelitian 48
Gambar 5. 1 Peta lokasi observasi, pengujian geolistrik, dan lokasi pengeboran 49
Gambar 5. 2 Peta Geologi daerah penelitian 51

Analisis Pergerakan Tanah Menggunakan Pendekatan Multi Metode Pada Jalan Provinsi Ponorogo-Pacitan
Jawa Timur
SENOAJI WICAKSONO, Prof. Dr. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5. 3(a) Singkapan bidang sesar (b) Gores garis pada bidang sesar 52
Gambar 5. 4 Analisis *stereography* gores garis sesar 52
Gambar 5. 5 Peta lintasan uji geolistrik (Laporan Internal Ditjen Binamarga Jawa Timur,2019) 53
Gambar 5. 6 (a) Potensi bidang genlincir dan zona lemah (b) Batas resistensivitas batuan54
Gambar 5. 7 Lapisan lempung lunak 57
Gambar 5. 8 Sayatan stratigrafi Lintasan A 58
Gambar 5. 9 Sayatan stratigrafi lintasan C 59
Gambar 5. 10 (a) Foto core box BH-2 pada kedalaman 30-35 dengan indikasi perbedaan batu lempung dengan batu lempung terubah (b) pengujian sederhana pada *altered clay*(abu kehijauan) dengan *grayish clay* (abu kehitaman) 60
Gambar 5. 11 Aktivitas lempung (A) Klasifikasi jenis lempung (B) Potensi ekspansivitas lempung (Skempton, 1953).....61
Gambar 5. 12 Area pergerakan massa tanah.....62
Gambar 5. 13 Analisis Kinematik Sayatan A-A’.....63
Gambar 5. 14 Analisis kinematik kelongsoran membaji 64
Gambar 5. 15 Geometri penampang Sayatan A-A’ 65
Gambar 5. 16(a) Analisa kestabilan lereng metode kesetimbangan batas beban statis (b) Analisa kestabilan lereng metode kesetimbangan batas beban dinamis 66
Gambar 5. 17 Analisa kestabilan lereng metode elemen hingga (a) Deformasi total perpindahan (b) Regangan deviatoric 67