

PENGEMBANGAN PETA BENCANA LONGSORAN PADA RENCANA WADUK MANIKIN DI NUSA TENGGARA TIMUR

Hikmat

NRP : 9021020

NIRM: 41077011900138

Pembimbing : Ir. Theo F. Najoran, M.Eng

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Pergerakan tanah, atau umumnya disebut sebagai longsor, dapat menjadi kendala dan ancaman yang serius bagi kehidupan manusia karena sifat-sifatnya yang tidak mudah untuk ditebak dan ditentukan. Pada penulisan Tugas Akhir ini akan dibahas salah satu cara mengantisipasi bahaya longsor, yaitu dengan membuat peta bencana longsor sehingga dapat diketahui daerah-daerah yang rawan terhadap longsor.

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pengembangan peta bencana longsor pada rencana pembangunan waduk Manikin di Nusa Tenggara Timur sedangkan metode analisa yang digunakan adalah analisa menggunakan grafik stabilitas metode Infinite Slope dengan dan perhitungan percepatan gempa kritis. Berdasarkan hasil analisa parameter tanah yang didapat dari Puslitbang Air dengan kondisi kemiringan tanah sebesar 5° sampai 30° dan kondisi muka air tanah dari tanpa air tanah sampai kondisi jenuh ($MAT = 4$ meter) maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada tanah jenis alluvial menggunakan kuat geser residual didapatkan nilai FK sebesar 0.4148 sampai dengan 5.8239 dan nilai percepatan gempa kritis a_k dari 0 sampai dengan 0.4204.
2. Pada tanah jenis kolluvial menggunakan kuat geser residual didapatkan nilai FK sebesar 0.5136 sampai dengan 3.9051 dan nilai percepatan gempa kritis a_k dari 0 sampai dengan 0.2532.
3. Pada tanah jenis Noelle menggunakan kuat geser normal didapatkan nilai FK sebesar 1.3709 sampai dengan 8.8786 dan nilai percepatan gempa kritis a_k dari 0 sampai dengan 0.6866.
4. Pada tanah jenis Bobonaro menggunakan kuat geser residual didapatkan nilai FK sebesar 0.9494 sampai dengan 3.9115 dan nilai percepatan gempa kritis a_k dari 0 sampai dengan 0.2537

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Metodologi dan Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan.....	5
2.2 Prinsip Tegangan Tanah Efektif.....	7
2.2.1 Tanah Jenuh Sempurna (Saturated Soil).....	7
2.2.2 Tanah Jenuh Sebagian (Unsaturated Soil).....	8
2.3 Tegangan Pada Massa Tanah.....	9
2.4 Teori Kekuatan Geser Tanah.....	11

2.5 Stress Path.....	14
2.6 Pengujian Kuat Geser Tanah.....	16
2.7 Lereng.....	18
2.7.1 Faktor Pengaruh Luar.....	20
2.7.2 Faktor Pengaruh Dalam.....	21
2.8 Kestabilan Lereng.....	23
2.9 Metode Analisa Stabilitas.....	26
2.9.1 Metode Sayatan (Slice).....	27
2.9.2 Metode Bishop.....	29
2.9.3 Metode Janbu.....	33
2.9.4 Metode Infinite Slope Cara Grafis.....	35
2.9.5 Metode Infinite Slope Cara Analitis.....	37
2.10 Contoh Kasus Kestabilan Lereng.....	39
2.10.1 Analisa Metode Infinite Slope Cara Grafis.....	40
2.10.2 Analisa Metode Infinite Slope Cara Analitis.....	42

BAB 3 TINJAUAN GEMPA

3.1 Tinjauan Umum.....	45
3.2 Peta Zona Gempa.....	46
3.3 Koreksi Pengaruh Jenis Tanah Setempat.....	48
3.4 Percepatan Gempa Desain dan Kritis.....	50

BAB 4 STUDI KASUS

4.1 Geomorfologi Daerah Waduk Manikin.....	52
4.2 Jenis Batuan Daerah Waduk Manikin.....	53
4.3 Analisa Stabilitas Lereng Tanpa Gempa.....	56

4.4	Contoh Perhitungan Analisis Stabilitas Tanpa Gempa.....	57
4.5	Analisa Stabilitas Lereng Dengan Gempa.....	63

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA.....75

LAMPIRAN A	Peta Kemiringan Lereng Waduk Manikin
LAMPIRAN B	Peta Geologi Permukaan Waduk Manikin
LAMPIRAN C	Laboratory Soil Test Rencana Bendung Manikin, Kupang
LAMPIRAN D	Tabel Perhitungan Faktor Keamanan Tanpa Gempa
LAMPIRAN E	Tabel Analisis Stabilitas Dengan Gempa
LAMPIRAN F	Diagram Alir

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Keamanan Minimum untuk Beberapa Kondisi Kestabilan Lereng.....	26
Tabel 2.2 Analisa FK Dengan Metode Infinite Slope Cara Grafis.....	40
Tabel 2.3 Analisa FK Dengan Metode Infinite Slope Cara Analitis.....	42
Tabel 3.1 Koefisien Zona Gempa.....	46
Tabel 3.2 Percepatan Gempa Dasar.....	48
Tabel 3.3 Penggolongan Jenis Lapisan Tanah.....	49
Tabel 4.1 Parameter Tanah Untuk Analisis Stabilitas Lereng di Kolam Waduk..	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ko Sebagai Hubungan Antara OCR dan IP.....	11
Gambar 2.2 Mohr Envelope.....	12
Gambar 2.3 Mohr-Coulomb Envelope	12
Gambar 2.4 Perubahan Keadaan Tegangan Menggunakan Lingkaran Mohr...	14
Gambar 2.5 Stress Path Peningkatan Beban.....	15
Gambar 2.6 Kurva Tegangan vs Regangan.....	17
Gambar 2.7 Jenis-Jenis Longsoran.....	22
Gambar 2.8 Metode Sayatan.....	28
Gambar 2.9 Irisan Penampang.....	28
Gambar 2.10 Bidang Longsor Kritis.....	30
Gambar 2.11 Sistem Gaya Pada Potongan.....	30
Gambar 2.12 Sistem Gaya Pada Potongan Metode Janbu.....	33
Gambar 2.13 Grafik Hubungan d/L dengan Faktor Koreksi.....	35
Gambar 2.14 Grafik Stabilitas untuk Infinite Slope.....	37
Gambar 2.15 Potongan Elemen dan Gaya yang Bekerja.....	38
Gambar 2.16 Contoh Kasus kestabilan Lereng.....	39
Gambar 2.17 Grafik Kemiringan Lereng vs FK Berbagai Variasi Kedalaman Cara Grafis.....	41
Gambar 2.18 Grafik Kemiringan Lereng vs FK Berbagai Variasi Kedalaman Cara Analitis.....	43

Gambar 3.1	Peta Zonasi Gempa.....	47
Gambar 3.2	Vs Pada Lapisan Tanah.....	50
Gambar 4.1	Model Contoh Perhitungan Lereng.....	57
Gambar 4.2	Grafik FK Lapisan Alluvial dengan Kuat Geser Peak	59
Gambar 4.3	Grafik FK Lapisan Alluvial dengan Kuat Geser Residual.....	59
Gambar 4.4	Grafik FK Lapisan Kolluvial dengan Kuat Geser Peak.....	60
Gambar 4.5	Grafik FK Lapisan Kolluvial dengan Kuat Geser Normal.....	60
Gambar 4.6	Grafik FK Lapisan Kolluvial dengan Kuat Geser Residual.....	61
Gambar 4.7	Grafik FK Lapisan Noelle dengan Kuat Geser Normal.....	61
Gambar 4.8	Grafik FK Lapisan Bobonaro dengan Kuat Geser Peak.....	62
Gambar 4.9	Grafik FK Lapisan Bobonaro dengan Kuat Geser Normal.....	62
Gambar 4.10	Grafik FK Lapisan Bobonaro dengan Kuat Geser Residual.....	63
Gambar 4.11	Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Alluvial dengan Kuat Geser Peak.....	65
Gambar 4.12	Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Alluvial dengan Kuat Geser Residual.....	65
Gambar 4.13	Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Kolluvial dengan Kuat Geser Peak.....	66
Gambar 4.14	Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Kolluvial dengan Kuat Geser Normal.....	66
Gambar 4.15	Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Kolluvial dengan Kuat Geser Residual.....	67

Gambar 4.16 Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Noelle dengan Kuat Geser	
Normal.....	67
Gambar 4.17 Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Bobonaro dengan Kuat Geser	
Peak.....	68
Gambar 4.18 Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Bobonaro dengan Kuat Geser	
Normal.....	68
Gambar 4.19 Grafik Stabilitas Gempa Lapisan Bobnaro dengan Kuat Geser	
Residual.....	69
Gambar 4.20 Peta FK Tanah Waduk Manikin, NTT.....	70
Gambar 4.21 Peta FK Tanah Waduk Manikin, NTT (MAT = 3 meter).....	71

DAFTAR NOTASI

A = luas penampang

Cc = koefisien kompresibilitas

Cu = koefisien keseragaman

D = diameter partikel (mm)

Dr = derajat kompaksi untuk tanah berbutir kasar (%)

D₁₀ = Ukuran efektif partikel tanah (mm)

D₃₀ = ukuran bukaan sieve dimana nilai persen lolos sebesar 30% (mm).

D₆₀ = ukuran bukaan sieve dimana nilai persen lolos sebesar 60% (mm).

e = kadar pori

Gs = massa jenis relatif

h = tinggi energi (cm)

i = gradien hidrolis

k = koefisien rembesan (cm/det)

L = panjang aliran (cm)

n = porositas

q = debit atau volume aliran

S_r = derajat kejenuhan (%)

t = waktu yang dibutuhkan air untuk merembes (detik).

V = kecepatan (cm/det)

V_a = volume udara (cm³)

V_s = volume butir (cm^3)

V_w = volume air (cm^3)

w = kadar air (%)

W_s = berat butir (gram)

W_w = berat air (gram)

Δh = beda tinggi (cm)

γ = berat jenis tanah (gr/cm^3)

γ_d = berat jenis kering tanah (gr/cm^3)

γ_{sat} = berat jenis jenuh tanah (gr/cm^3)

γ_w = berat volume air (gr/cm^3)

η = viskositas air

v = kecepatan aliran