

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KERUNTUHAN LERENG AKIBAT BEBAN
GEMPA PADA SALURAN SEKUNDER TAMBANGAN
DAERAH IRIGASI PANTI RAO PROVINSI SUMATERA
BARAT**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta*

Oleh :

NAMA : SRI HANIFAH

NPM : 1710015211037



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021**

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMBANG	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Karakteristik Dasar Tanah.....	6
2.2 Tegangan Dalam Tanah	7
2.2.1 Tegangan Efektif	7
2.2.2 Tegangan Lateral	7
2.3 Kekuatan Geser Tanah	8
2.3.1 Kekuatan Geser Tanah Non-Kohesif	9
2.3.2 Modulus Elastisitas dan Angka Poisson	10
2.4 Stabilitas Lereng.....	11
2.5 Analisa Kestabilan Lereng	13

2.5.1 Analisis untuk kasus dengan $\phi = 0$	13
2.5.2 Analisis Pseudostatik	14
2.6 Penyebab Tanah Longsor	15
2.7 Gempa Bumi	17
2.7.1 Gempa Bumi dan Patahan	17
2.7.2 Pengaruh Kegempaan	19
2.7.3 Parameter-parameter Gempa	19
2.8 Likuifaksi	22
2.8.1 Pengertian Likuifaksi.....	22
2.8.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Likuifaksi	23
2.8.3 Syarat-syarat Terjadinya Likuifaksi	26
2.8.4 Bahaya Yang Timbul Akibat Likuifaksi	28
2.8.5 Parameter Yang Mempengaruhi Potensi Likuifaksi.....	32
2.2.8 Menentukan Tingkat Risiko Akibat Likuifaksi	38
2.3 Program PLAXIS 8.6	41
BAB III METODE PERHITUNGAN	43
1.1 Pendahuluan	43
1.2 Pengumpulan Data	43
3.2.1 Metode Pengumpulan Data Tanah	43
3.2.2 Menentukan Data Gempa Rencana	44
1.3 Menentukan Klasifikasi Situs	44
1.4 Menentukan Percepatan Maksimum di Permukaan Tanah (PGA)	44
1.5 Menentukan Gempa Yang Menyebabkan Likuifaksi	52
1.6 Menghitung Tegangan Normal Total, Tekanan Air Pori, dan Tegangan Normal Efektif	52
1.7 Menghitung Faktor Reduksi (rd).....	53

1.8	Menghitung Cyclic Stress Ratio (CSR)	53
1.9	Menghitung Faktor Koreksi Untuk Menjadi $(N_1)_{60}$	53
1.10	Menghitung Faktor Koreksi Untuk Menjadi $(N_1)_{60cs}$	54
1.11	Menghitung Cyclic Resistance Ratio (CRR)	55
1.12	Menentukan Besaran Magnitude Scalling Factor (MSF).....	55
1.13	Menghitung Safety Factor (SF).....	56
1.14	Analisa Keruntuhan Lereng Menggunakan <i>Software</i> PLAXIS versi 8.6 ...	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....		58
4.1	Deskripsi Analisis Data.....	58
4.2	Menentukan Klasifikasi Situs	59
4.3	Menentukan Percepatan Puncak (PGA) di Permukaan Tanah.....	60
4.4	Menghitung Tegangan Normal Total (σ), Tekanan Pori (u) dan Tegangan Normal Efektif (σ').....	61
4.4.1	Menghitung Tegangan Normal Total (σ).....	62
4.4.2	Menghitung Tekanan Pori (u)	63
4.4.3	Menghitung Tegangan Normal Efektif (σ').....	63
4.5	Menghitung Faktor Reduksi (rd).....	65
4.6	Menghitung Nilai <i>Cyclic Stress Ratio</i> (CSR).....	66
4.7	Menghitung Faktor Koresi untuk Menjadi $(N_1)_{60}$	66
4.8	Menghitung Faktor Koreksi untuk Menjadi $(N_1)_{60CS}$	67
1.9	Menghitung Nilai <i>Cyclic Resistance Ratio</i> ($CRR_{7,5}$)	67
1.10	Menentukan Besaran <i>Magnitude Scalling Factor</i> (MSF)	68
4.11	Menghitung Safety Faktor (SF)	69
4.12	Menentukan Tingkat Risiko Akibat Likuifaksi.....	71
4.12.1	Frekuensi	71
4.12.2	Konsekuensi	72

4.12.3 Menentukan Nilai Risiko dengan Menggunakan Matriks Risiko	73
a. Menentukan Bentuk Keruntuhan Lereng Menggunakan <i>Software Plaxis</i> <i>version 8.6</i>	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran.....	76
LAMPIRAN.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71



UNIVERSITAS BUNG HATTA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KERUNTUHAN LERENG AKIBAT BEBAN GEMPA PADA
SALURAN SEKUNDER TAMBANGAN DAERAH IRAGASI PANTI RAO
PROVINSI SUMATERA BARAT.

Oleh :

Nama : Sri Hanifah
NPM : 1710015211037
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta - Padang.

Padang, 27 Agustus 2021

Menyetujui :

Pembimbing I

(Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.H.E)

Pembimbing II

(Embung Sari Ayu, S.T, M.T)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M. Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng))

**ANALISIS KERUNTUHAN LERENG AKIBAT BEBAN GEMPA
PADA SALURAN SEKUNDER TAMBANGAN DAERAH IRIGASI PANTI RAO
PROVINSI SUMATERA BARAT**

Sri Hanifah¹⁾, Zahrul Umar²⁾, Embun Sari Ayu³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta Padang

Email : srihanifah1308@gmail.com , zahrul_umar@yahoo.co.id , embun_sariayu@ymail.com

Abstrak

Provinsi Sumatera Barat terletak pada tiga zona tektonik aktif, pertama zona pertemuan lempeng Indo-Australia yang menjam dibawah lempeng Eurasia bagian Tenggara atau yang biasa disebut Megathrust subduction zone Sumatera, kedua adalah sesar Mentawai yang terletak antara kepulauan Mentawai dengan pulau Sumatera dan yang ketiga adalah sesar Sumatera atau disebut juga The Great Sumatera Fault yang membelah pulau Sumatera membentang mulai dari Lampung sampai Banda Aceh. Ketiga zona aktif ini pada tahun 2019 menimbulkan gempa sebanyak 532 kali, baik yang dirasakan maupun yang tidak dirasakan. Sesar Sumatera merupakan daerah rawan gempa bumi dan tanah longsor, di Sumatera Barat terdapat empat patahan aktif yang merupakan bagian dari sesar Sumatera salah satunya Segmen Sumpur. Panjang segmen ini 35 km dengan potensi kuat gempa maksimum 6,9 SR. Daerah Irigasi Panti Rao berada di atas jalur segmen Sumpur sehingga berada pada zona ancaman/bahaya tinggi. Dengan potensi magnitude dan kedalaman yang dangkal, gempa di segmen ini berpotensi menimbulkan bencana ikutan yaitu tanah longsor. Metode perhitungan analisa dengan cara stabilitas taylor dan software plaxis v.8.6 dan tambahan beban gempa. Hasil yang didapatkan pada stabilitas lereng menggunakan stabilitas taylor $SF = 3,024$ sedangkan dengan plaxis v.8.6 akibat beban statik $SF = 3,1239$, namun ketika faktor keamanan lereng ditambahkan dengan beban gempa faktor keamanannya menurun menjadi $SF = 1,5816$.

Kata kunci : Gempa, Longsor, Sesar, Saluran Sekunder Tambangan

Pembimbing I



Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.H.E

Pembimbing II



Embun Sari Ayu, S.T, M.T

**ANALYSIS OF SLOPE COLLAPSE DUE TO EARTHQUAKE LOAD ON
SECONDARY CHANNEL OF TAMBANGAN IN PANTI RAO IRRIGATION AREA
WEST SUMATRA PROVINCE**

Sri Hanifah¹⁾, Zahrul Umar²⁾, Embun Sari Ayu³⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University
Padang

Email : srihanifah1308@gmail.com , zahrul_umar@yahoo.co.id , embun_sariayu@ymail.com

Abstract

The province of West Sumatra is located in three active tectonic zones, the first is the meeting zone of the Indo-Australian plate which subducts under the Southeastern Eurasian plate or commonly called the Sumatran Megathrust subduction zone, the second is the Mentawai fault which is located between the Mentawai islands and the island of Sumatra and the third is a fault. Sumatra or also called The Great Sumatra Fault which divides the island of Sumatra stretching from Lampung to Banda Aceh. These three active zones in 2019 caused 532 earthquakes, both felt and not felt. The Sumatran fault is an area prone to earthquakes and landslides, in West Sumatra there are four active faults which are part of the Sumatran fault, one of which is the Sumpur Segment. The length of this segment is 35 km with a maximum potential of 6.9 SR earthquake. The Panti Rao Irrigation Area is above the Sumpu segment so it is in a high threat/danger zone. With a potential magnitude and shallow depth, an earthquake in this segment has the potential to cause a follow-up disaster, namely landslides. Calculation method of analysis by means of Taylor stability and Plaxis v.8.6 software and additional earthquake loads. The results obtained on slope stability using taylor stability $SF = 3.024$ while with plaxis v.8.6 due to static load $SF = 3.1239$, but when the slope safety factor is added to the earthquake load the safety factor decreases to $SF = 1.5816$.

Key words : Earthquake, Landslide, Fault, Tambangan Secondary Channel