

**ANALISIS PENGARUH GEMPA TERHADAP STABILITAS  
TIMBUNAN DI ATAS LAPISAN TANAH LUNAK**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program strata-1 pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Andalas*

Oleh :

**KHUSYAINI AHMAD**  
03 172 103

Pembimbing :

**RINA YULIET, MT**  
**Dr. ABDUL HAKAM**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2008**

## Abstrak

*Dalam perencanaan jalan, masalah timbunan di atas lapisan tanah lunak merupakan hal yang paling sering dihadapi. Masalah yang paling mendasar adalah stabilitas lereng timbunan tersebut baik dalam kondisi statik ataupun dalam pengaruh guncangan gempa (dinamik). Di samping itu, masalah lain yang juga perlu diperhitungkan adalah besarnya deformasi yang terjadi pada lereng timbunan setelah dikenai beban gempa.*

*Untuk menentukan stabilitas lereng timbunan, banyak metode yang telah dikembangkan seperti metode Taylor, metode Majumdar, metode irisan konvensional yang telah dimodifikasi, dan lain-lain. Masing-masing metode ini mempunyai kelebihan dan keterbatasan.*

*Analisis stabilitas yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa ketinggian maksimum timbunan yang masih aman dari pengaruh gempa adalah 9 m. Sementara deformasi yang terjadi pada elevasi timbunan 12 m dan 15 m adalah sebesar 39,7 mm dan 451,5 mm.*

*Di samping itu, analisis terhadap penurunan timbunan akibat preloading memperlihatkan bahwa semakin tinggi timbunan, penurunan akan semakin besar. Beban tambahan untuk mempercepat waktu tercapainya penurunan tersebut juga semakin besar.*

*Pada akhirnya, hasil perhitungan dari masing-masing analisis ini dapat dijadikan acuan dalam menentukan tinggi (elevasi) timbunan yang aman dari pengaruh gempa, memperkirakan besarnya deformasi yang terjadi dan memperkirakan besarnya penurunan konsolidasi primer yang terjadi karena beban timbunan.*

**Kata Kunci :** stabilitas lereng, deformasi, gempa, preloading

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan jalan di atas tanah lunak akan menghadapi beberapa masalah geoteknik diantaranya masalah stabilitas timbunan dan penurunan timbunan yang besar dan memakan waktu lama. Stabilitas timbunan dipengaruhi oleh banyak hal seperti properties tanah dasar (berat volume, sudut geser, dan kohesi), elevasi timbunan, keberadaan muka air tanah, dan sebagainya.

Disamping itu, guncangan tanah yang tiba tiba (akibat gempa) juga memberi pengaruh yang besar terhadap stabilitas timbunan. Ini terjadi karena guncangan tanah yang berulang-ulang bisa menyebabkan hilangnya kekuatan dari material tanah (contoh liquefaksi) dan diikuti dengan keruntuhan lereng.

Berdasarkan pemikiran di atas maka perlu dilakukan penelitian terhadap stabilitas timbunan tanah akibat gempa mengingat Kota Padang berada dalam wilayah gempa V yang mempunyai intensitas gempa tinggi dan merusak.

### **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

- Menghitung besarnya percepatan puncak maksimum pada timbunan diatas tanah lunak akibat gempa

- Menghitung besarnya deformasi yang terjadi pada timbunan di atas tanah lunak akibat gempa
- Menganalisis stabilitas lereng timbunan tanpa beban gempa dan dengan beban gempa
- Menganalisis penurunan timbunan akibat *preloading*

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Meningkatkan pemahaman tentang pengaruh beban gempa terhadap deformasi timbunan di atas tanah lunak
- Dapat merencanakan elevasi tinggi timbunan yang aman dari pengaruh gempa dengan cara analitik
- Dapat memperkirakan besarnya penurunan dan beban tambahan yang diperlukan untuk mempercepat waktu tercapainya konsolidasi

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Tanah dasar yang berada di bawah timbunan adalah tanah lunak dengan kedalaman 15 m dan diasumsikan homogen dan isotropis
2. Tanah timbunan diasumsikan memiliki parameter  $c$ -  $\phi$
3. Analisis stabilitas lereng statik dilakukan dengan metode Taylor.
4. Analisis stabilitas lereng akibat beban gempa dilakukan dengan menggunakan metode Majumdar

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil perhitungan deformasi yang dilakukan terhadap 5 variasi ketinggian timbunan didapatkan nilai deformasi maksimum sebesar 451,5 mm pada ketinggian timbunan 15 m
2. Analisis stabilitas lereng timbunan dengan metode Taylor menunjukkan bahwa elevasi timbunan yang aman terhadap beban statik dan beban gempa (dinamik) adalah elevasi 9 m dengan faktor keamanan (FS statik) sebesar 1,45.
3. Analisis stabilitas lereng timbunan dengan metode Majumdar menunjukkan bahwa elevasi timbunan yang aman terhadap beban gempa (dinamik) adalah elevasi 9 m dengan faktor keamanan (FS dinamik) sebesar 1,23.
4. Jenis tanah dasar menentukan besarnya deformasi yang terjadi pada timbunan dimana dalam penelitian ini percepatan maksimum puncak untuk ketinggian timbunan 15 m didapatkan sebesar 0,94 g dan deformasi sebesar 451,5 mm.
5. Deformasi tidak terjadi pada lereng yang stabil tapi mulai terjadi pada lereng yang kondisinya kritis ( $FS = 1$ ).

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Das, B. M. 1994. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga 2a. 151 36.
- Das, B. M. 1993. *Principles of Soil Dynamics*. Boston: PWS-KENT Publisher
- Dunn, Irving S., Andreson, Loren R., dan Kiefer, Fred W. *Fundamentals of Geotechnical Analysis*. Canada: John Wiley & Sons. Inc
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1994. *Mekanika Tanah 2*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia. *Jurnal Seminar "Teknologi Cerucuk Matras Beton untuk Pondasi pada Tanah Lunak"*. 13 November 1997. Jakarta: PT JHS Pilling System
- Hunt, Roy E. 1986. *Geotechnical Engineering Techniques and Practices*. New York: McGraw-Hill Company
- Kramer, Steven L. 1980. *Geotechnical Earthquake Engineering*. New Jersey: Prentice Hall
- Kyrou, Dr. Kyriacos. 1999. *Seismic Slope Stability Analysis*.
- Liu, Cheng and Jack B. Evett. 1998. *Soils and Foundations*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 2008. *Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia yang Disempurnakan*. Yogyakarta: IndonesiaTera
- Yi Zhu, Kuantsai Lee, and Gary H. Collison. 2005. *A 2D Seismic Stability and Deformation Analysis*. Austin, Texas: ASCE Geofrontiers.