

LEMBAR PENGESAHAN

PROGRAM ANALISIS STABILITAS LERENG

Slope Stability Analysis Program

Disusun Oleh :

SUSI HIDAYAH L2A 003 138

YOHAN ROY GRATIA L2A 003 152

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. NUROJI, MS.

NIP 131 962 227

Ir. MUHROZI, MS.

NIP 131 672 478

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. BAMBANG PUDJIANTO, MT.

NIP. 131.459.442

ABSTRAK

Lereng merupakan suatu kondisi topografi yang banyak dijumpai pada berbagai pekerjaan konstruksi sipil. Lereng dapat terjadi secara alami maupun sengaja dibuat oleh manusia dengan tujuan tertentu. Analisis stabilitas lereng mempunyai peran yang sangat penting pada perencanaan konstruksi-konstruksi sipil. Kondisi tanah asli yang tidak selalu sesuai dengan perencanaan yang diinginkan misalnya lereng yang terlalu curam sehingga dilakukan pekerjaan pemotongan bukit atau kondisi lain yang membutuhkan timbunan dan lain sebagainya, sehingga diperlukan analisis yang lebih akurat agar diperoleh konstruksi lereng yang mantap (sesuai dengan syarat keamanan).

Untuk mendapatkan suatu nilai faktor keamanan minimum dari suatu analisis stabilitas lereng memerlukan suatu proses *trial and error*. Pada proses iterasi yang dilakukan secara manual akan memakan waktu yang cukup lama dan diperlukan ketelitian. Proses analisis yang cukup lama dan kurang akurat dapat diminimalisir dengan menggunakan suatu program (*software*) yang dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan stabilitas lereng di atas.

Dengan **Program Analisis Stabilitas Lereng V 1.0**, proses *trial and error* dapat dilakukan secara lebih cepat daripada dilakukan perhitungan secara manual sehingga didapatkan angka factor keamanan minimum secara akurat dengan selisih rata-rata 1.57% jika dibandingkan dengan validasi manual.

Kata kunci : stabilitas lereng, *trial and error*, faktor keamanan kritis.

ABSTRACT

The slope is a topography condition which has been seen in many civil construction works. The slope can occur naturally or be made by people for several purposes. The slope stability analysis has very important roles at civil construction plan. Where the condition of existing land were not always agree with our plan, for example: if the slope is too steep so it requires to be cut then need to do cutting works, or the other condition we need to do requiring hoard and so on, so that needed more accurate analysis to get a stable slope construction (according to safety requirement).

To get a minimum safety factor value from slope stability analysis, needs a trial and error process. In trial and error process manually, an analysis needs a long time and a high accuracy. The sufficient analyze can be reduced by using a software.

*For doing trial and error can be faster with use **Slope Stability Analysis Program V 1.0**, than manual one then can get a minimum safety factor accurately with 1.57% difference comparison with manual validation.*

Key words : slope stability, trial and error, critical safety factor

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan YME, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **Program Analisis Stabilitas Lereng** ini dengan baik dan lancar.

Tugas akhir ini merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan pendidikan kesarjana Strata I di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang, mata kuliah Tugas Akhir mempunyai bobot 4 SKS. Melalui penyusunan tugas akhir ini mahasiswa diharapkan mampu mempunyai daya analisa yang tajam serta membantu memperdalam ilmu yang telah diperoleh selama masa kuliah.

Dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini penulis dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta untuk semua doa, dukungan moral dan material yang tidak ternilai harganya.
2. Yang terhormat Ir. Bambang Pudjianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Yang terhormat Dr. Ir. Nuroji, MS. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Yang terhormat Ir. Muhrozi, MS. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
5. Yang terhormat Ir. Rudi Yuniarto Adi selaku dosen wali 2152.
6. Kawan-kawan lainnya atas bantuan kuliahnya serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Agustus 2007

Penulis

2.3. Analisis Numerik	II-20
2.3.1. Integrasi Numerik	II-20
2.3.1.1. Pendekatan Cara Persegi.....	II-21
2.3.1.2. Pendekatan Cara Trapezoidal	II-22
2.3.2. Persamaan Taklinier.....	II-23
2.3.2.1. Metode Bagidua (<i>Bisection</i>)	II-23

BAB III METODOLOGI

3.1 Alur Program (<i>Flowchart</i>)	III-1
3.2 Penjelasan Alur Program	III-3

BAB IV VALIDASI PROGRAM

4.1. Validasi Program dengan Hasil Perhitungan Teoritis.....	IV-1
4.2. Pembahasan Hasil Validasi Program	IV-8

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kelongsoran lereng	II-1
Gambar 2.2.	Bentuk-bentuk keruntuhan lereng	II-3
Gambar 2.3.	Kekuatan geser tanah/batuan	II-4
Gambar 2.4.	Keseimbangan benda pada bidang miring	II-5
Gambar 2.5.	Analisis stabilitas lereng pada tanah lempung yang homogen $\phi = 0$	II-9
Gambar 2.6.	Analisis stabilitas lereng pada tanah homogen $c'-\phi'$	II-12
Gambar 2.7.	Permukaan bidang yang dicoba	II-15
Gambar 2.8.	Gaya yang bekerja pada irisan nomor n.....	II-15
Gambar 2.9.	Analisis stabilitas lereng dengan metode irisan untuk lereng pada tanah yang berlapis	II-16
Gambar 2.10.	Sistem gaya pada cara Fellenius	II-17
Gambar 2.11.	Gaya-gaya yang bekerja pada irisan tunggal	II-18
Gambar 2.12.	Suatu gaya pada suatu elemen menurut Bishop.....	II-19
Gambar 2.13.	Penyelesaian eksak – integral.....	II-21
Gambar 2.14.	Pendekatan cara persegi	II-21
Gambar 2.15.	Pendekatan cara trapezoidal.....	II-22
Gambar 2.16.	Algoritma metode bagidua.....	II-24
Gambar 3.1.	Gambar pendekatan teknis lereng	III-3
Gambar 3.2.	Menentukan daerah pusat rotasi.....	III-4
Gambar 3.3.	Batasan menentukan jari-jari 1.....	III-5
Gambar 3.4.	Batasan menentukan jari-jari 2.....	III-5
Gambar 3.5.	Batasan menentukan jari-jari 3.....	III-6
Gambar 4.1.	Kasus stabilitas lereng 1	IV-2
Gambar 4.2.	Kasus stabilitas lereng 2	IV-3
Gambar 4.3.	Kasus stabilitas lereng 3	IV-4
Gambar 4.4.	Kasus stabilitas lereng 4.....	IV-5
Gambar 4.5.	Kasus stabilitas lereng 5.....	IV-6
Gambar 4.6.	Kasus stabilitas lereng 6.....	IV-7

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Faktor keamanan minimum kemantapan lereng	II-7
Tabel 4.1.	Hasil analisis stabilitas lereng teoritis, program FK manual, program FK minimum dan perhitungan manual kasus 1	IV-2
Tabel 4.2.	Hasil analisis stabilitas lereng teoritis, program FK manual, program FK minimum dan perhitungan manual kasus 2	IV-3
Tabel 4.3.	Hasil analisis stabilitas lereng teoritis, program FK manual, program FK minimum dan perhitungan manual kasus 3	IV-4
Tabel 4.4.	Hasil analisis stabilitas lereng teoritis, program FK manual, program FK minimum dan perhitungan manual kasus 4	IV-5
Tabel 4.5.	Hasil analisis stabilitas lereng perhitungan manual dan program FK minimum kasus 5	IV-6
Tabel 4.6.	Hasil analisis stabilitas lereng perhitungan manual dan program FK minimum kasus 6	IV-7
Tabel 4.7.	Perbandingan antara analisis stabilitas lereng teoritis, program FK manual, perhitungan manual dan program FK minimum	IV-8