

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN SIMPLIFIED
BISHOP METHOD dan JANBU MENGGUNAKAN PROGRAM
MATHCAD**

YOSEPHINA NOVALIA

NRP : 0521034

Pembimbing : Ir. Ibrahim Surya, M.Eng.

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

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan di daerah perkotaan dan besarnya keinginan masyarakat untuk memiliki kediaman dan rumah peristirahatan di dataran tinggi menyebabkan pembangunan di daerah lereng tidak dapat dihindari lagi. Daerah seperti ini sangat rentan terhadap keruntuhan atau longsor yang dapat menimbulkan berbagai kerugian, oleh karena itu, analisis kestabilan lereng yang akan digunakan perlu diperhitungkan.

Analisis kestabilan lereng tersebut dapat dilakukan menggunakan 3 metode, yaitu Metode Fellenius, Metode Janbu dan *Simplified Bishop Method*. Seiring dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi saat ini, lebih baik jika perhitungan stabilitas lereng dilakukan dengan menggunakan suatu perangkat lunak komputer. Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan adalah perangkat lunak Mathcad.

Hasil perhitungan faktor keamanan dengan perangkat lunak Mathcad dengan Metode Bishop adalah 2,27, sedangkan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel adalah 2,28, perbedaan antara kedua perangkat lunak tersebut adalah 0,4%. Perhitungan faktor keamanan menggunakan perangkat lunak Mathcad menggunakan Metode Janbu adalah 1,727, sedangkan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel adalah 1,727, perbedaan antara kedua perangkat lunak tersebut adalah 0%. Perhitungan faktor keamanan menggunakan perangkat lunak Mathcad menggunakan Metode Fellenius adalah 2,112. Perbedaan hasil perhitungan faktor keamanan antara *Simplified Bishop Method* dan Fellenius adalah 7,3%, sedangkan perbedaan hasil perhitungan faktor keamanan antara Metode Janbu dan Fellenius adalah 18,2%. Dengan melihat hasil perhitungan nilai faktor keamanan sebuah lereng dengan program Mathcad yang telah dilakukan pada contoh kasus yang digunakan, dapat dikatakan program ini sudah dapat digunakan untuk analisis stabilitas lereng.

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4 Sistematika Pembahasan	2
1.5 Lisensi Perangkat Lunak	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Stabilitas Lereng	4
2.2 Metode Irisan (<i>Method of Slice</i>).....	6
2.2.1 Metode Bishop yang disederhanakan (<i>Simplifid Bishop</i> <i>Method</i>)	8
2.2.2 Metode Fellenius	11
2.2.3 Metode Janbu	14
BAB III STUDI KASUS DAN PEMBAHASAN	16
3.1 Pembuatan Program Perhitungan Stabilitas Lereng dengan Menggunakan Perangkat Lunak Mathcad versi 14.....	16
3.2 Langkah-langkah Pembuatan Program Perhitungan Stabilitas Lereng Menggunakan Perangkat Lunak Mathcad versi 14.....	17
BAB IV ANALISIS STABILITAS LERENG	27
4.1 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan <i>Simplified Bishop</i> <i>Method</i> Menggunakan Perangkat Lunak Methcad versi 14	27
4.2 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan <i>Simplified Bishop</i> <i>Method</i> Menggunakan Program Microsoft Excel	33
4.3 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Janbu Menggunakan Perangkat Lunak Methcad versi 14	34
4.4 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Janbu Menggunakan Program Microsoft Excel.....	38
4.5 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Fellenius Menggunakan Perangkat Lunak Methcad versi 14	39

4.6 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan <i>Simplified Bishop Method</i> Menggunakan Perangkat Lunak Methcad versi 14 dengan 10 Irisan	43
4.7 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan <i>Simplified Bishop Method</i> Menggunakan Program Microsoft Excel dengan 10 Irisan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR NOTASI

ϕ	=	sudut geser dalam
ϕ_d	=	sudut geser dalam yang timbul untuk keseimbangan pada bidang longsor
α	=	sudut kemiringan lereng
σ	=	tegangan normal
σ'	=	tegangan normal efektif
u	=	tegangan air pori
γ	=	berat volume tanah
γ'	=	berat volume tanah efektif
γ_{sat}	=	berat volume tanah jenuh
α	=	sudut kemiringan lereng
α_c	=	sudut kritis kemiringan lereng
β	=	sudut lereng tanah
θ	=	sudut pusat lingkaran
τ	=	tegangan geser tanah
τ_d	=	tegangan geser tanah akibat beban
c	=	kohesi
c_d	=	besarnya tegangan geser dari komponen kohesi yang dibutuhkan untuk memelihara keseimbangan
C_d	=	nilai kohesi maksimum pada saat lereng ada pada kondisi kestabilan yang kritis
h	=	tinggi irisan rata-rata
H	=	kedalaman lereng
H_c	=	kedalaman maksimum lereng (tinggi kritis lereng)
F	=	faktor keamanan
F_c	=	faktor keamanan pada komponen kohesi
F_ϕ	=	faktor keamanan pada komponen gesekan
N	=	jumlah irisan
N_d	=	angka stabilitas
R	=	jari-jari lingkaran bidang longsor yang ditinjau
T_i	=	nilai gaya geser yang timbul pada bidang longsor untuk keseimbangan batas
u	=	tegangan air pori
W	=	berat massa tanah di atas bidang longsor
W'	=	berat massa tanah efektif
W_i	=	berat massa tanah irisan ke-i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kelongsoran Lereng.....	4
Gambar 2.2	(a) Irisan Vertikal Pada Lereng.....	7
	(b) Gaya-gaya yang Bekerja Pada Irisan Vertikal Lereng.....	7
Gambar 2.3	Hubungan d dan L	15
Gambar 2.4	Hubungan f_0 dan Kohesi	15
Gambar 3.1	Cara menampilkan <i>toolbars math</i>	17
Gambar 3.2	Tampilan parameter-parameter yang digunakan.....	18
Gambar 3.3	Cara menampilkan tabel pada lembar kerja Mathcad.....	19
Gambar 3.4	Tampilan data yang ditulis dalam bentuk tabel.....	19
Gambar 3.5	Contoh Tampilan rumus dan hasil perhitungan yang dilakukan oleh program Mathcad.....	20
Gambar 3.6	Penulisan Rumus-rumus Stabilitas lereng dengan Simplified Bishop Method pada lembar kerja Mathcad.....	21
Gambar 3.7	(a) s/d (g); Tampilan proses perhitungan stabilitas lereng dengan Simplified Bishop Method.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Simplified Bishop Method Menggunakan Program Microsoft Excel.....	33
Tabel 4.2	Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Janbu Menggunakan Program Microsoft Excel.....	38
Tabel 4.3	Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Simplified Bishop Method Menggunakan Program Microsoft Excel dengan 10 irisan.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

L1	Metode Irisan.....	53
L2	Simplified Bisop Method	54
L3	Metode Fellinius.....	55