

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERTANYAAN BEBAS PLAGIAT	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
ABSTRAK	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Stabilitas Lereng dengan Dinding Penahan Tanah Kantilever menggunakan Program <i>Geoslope</i>	6
2.1.2 Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Bronjong menggunakan Program <i>Geoslope</i>	7

2.1.3	Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Bronjong Menggunakan Program <i>Geoslope</i>	8
2.2	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	10
BAB III LANDASAN TEORI		15
3.1	Tanah	15
3.1.1	Definisi Tanah	15
3.1.2	Komponen-Komponen Tanah	15
3.1.3	Properties Tanah	18
3.2	Kuat Geser Tanah	21
3.2.1	Definisi Kuat Geser Tanah	21
3.2.2	Teori Kuat Geser Tanah	21
3.2.3	Kuat Geser Tanah Pasir	22
3.3	Penyelidikan Tanah	25
3.4	Lereng dan Longsoran	26
3.4.1	Lereng	26
3.4.2	Longsoran	26
3.5	Stabilitas Lereng	27
3.4.1	Teori Analisis Stabilitas Lereng	27
3.4.2	Metode Irisan Biasa (<i>Fellenius</i>)	28
3.4.3	Metode Bishop yang Disederhanakan	32
3.6	<i>Soil Nailing</i>	34
3.6.1	Perancangan Elemen Dasar Dinding <i>Soil Nailing</i>	35
3.6.2	Komponen Material <i>Soil Nailing</i>	35
3.6.3	Konstruksi <i>Soil Nailing</i>	39
3.6.4	Kelebihan dan Kekurangan <i>Soil Nailing</i>	43
3.6.5	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	45
3.7	Metode Analisis Aplikasi <i>Geoslope</i>	53
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		55
4.1	Metode Penelitian	55

4.2	Lokasi Penelitian	55
4.3	Tahap Pengumpulan Data	56
4.4	Tahapan Penelitian	56
4.5	Pemodelan Lereng	61
4.5.1	Data Parameter Tanah	61
4.5.2	Variasi Pemodelan Lereng	62
4.6	Pemodelan Lereng dengan Program <i>Geoslope</i>	63
4.6.1	Membuat Pemodelan Lereng Awal	63
4.6.2	<i>Analysis Settings</i>	63
4.6.3	Mendefinisikan Parameter Tanah	64
4.6.4	Menentukan Parameter Tiap Lapisan Tanah	65
4.6.5	Menggambar <i>Entry and Exit</i> Bidang Longsor	66
4.6.6	Menggambar perkuatan <i>Soil Nailing</i>	67
4.6.7	<i>Solving the Problem</i>	67
4.6.8	Menampilkan Hasil Analisis	67
4.7	Diagram Alir Penelitian	68
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		70
5.1	Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan	70
5.2	Stabilitas Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dan Metode <i>Fellenius</i> dan Bishop yang Disederhanakan Pada Lereng Asli	70
5.2.1	Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i>	74
5.2.2	Analisis Lereng Menggunakan Metode Manual	75
5.3	Analisis Lereng dengan Metode Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	82
5.3.1	Analisis Perkuatan Lereng Menggunakan Metode Baji (<i>wedge</i>) dengan Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 10°	82
5.3.2	Rekapitulasi Perhitungan <i>Nail</i> 10, 20 dan 30 Derajat Lereng Terhadap Stabilitas Eksternal dan Internal	97
5.3.3	Analisis Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	99

5.4 Hasil Analisis dan Pembahasan	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	107
6.1 Kesimpulan	107
6.2 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	112



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	9
Tabel 3.1	Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>)	18
Tabel 3.2	Korelasi Berat Volume untuk Tanah Kohesif dan Non Kohesif	19
Tabel 3.3	Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	20
Tabel 3.4	Nilai Kohesi Tanah Berdasarkan Nilai Berat Volume	20
Tabel 3.5	Nilai Sudut Gesek Dalam untuk Tanah Pasir	24
Tabel 3.6	Klasifikasi Kemiringan Lereng Menurut SNI-03-1997-1995	26
Tabel 3.7	Hubungan Nilai Faktor Keamanan dengan Intensitas Longsor	28
Tabel 3.8	Properti Baja Ulir (ASTM A615, $F_y = 420$ dan 525 MPa (60, 75 ksi))	36
Tabel 3.9	Harga perkiraan modulus reaksi lateral tanah (ks)	48
Tabel 3.10	Daya Dukung Geser <i>Soil Nailing</i> pada Tanah Pasir	50
Tabel 4.1	Data Parameter Tanah	61
Tabel 4.2	Variasi Pemodelan Lereng	62
Tabel 5.1	Data <i>Input</i> Material Lereng Asli	71
Tabel 5.2	Perhitungan Berat Bangunan Rumah 1 Lantai	73
Tabel 5.3	Beban Hidup Pada lantai Gedung	73
Tabel 5.4	Perhitungan Manual Metode <i>Fellenius</i>	77
Tabel 5.5	Perhitungan Manual Metode Bishop	80
Tabel 5.6	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Angka Keamanan Lereng Alami	82
Tabel 5.7	Nilai C yang Didapatkan dari Grafik Perbandingan Phi dan C	84
Tabel 5.8	Parameter <i>Nail</i>	87
Tabel 5.9	Perhitungan Manual L_e , T dan V	87
Tabel 5.10	Data-data Perhitungan Kuat Tarik dan Putus Tulangan	92
Tabel 5.11	Rekapitulasi Nilai SF Menggunakan Metode Baji (<i>wedge</i>)	97
Tabel 5.12	Hasil Perhitungan Stabilitas Internal pada Lereng Kemiringan 10°	97

Tabel 5.13 Hasil Perhitungan Stabilitas Internal pada Lereng Kemiringan 20°	98
Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Stabilitas Internal pada Lereng Kemiringan 30°	98
Tabel 5.15 Data <i>Input</i> Material	100
Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Analisis Perkuatan Lereng <i>Geoslope</i>	104
Tabel 5.17 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai SF Lereng	106



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Foto Lokasi Longsor di dusun Gemawang, Sinduadi, Mlati	2
Gambar 1.2	Bekas Talud yang Telah Longsor	3
Gambar 3.1	Diagram Fase Tanah	16
Gambar 3.2	Hasil Uji Geser Langsung Tanah Pasir	23
Gambar 3.3	Alat Uji <i>Direct Shear Test</i>	25
Gambar 3.4	Gaya–Gaya yang Bekerja Pada Irisan <i>Fellenius</i>	29
Gambar 3.5	Gaya–Gaya yang Bekerja Pada Irisan Bishop	33
Gambar 3.6	Diagram Untuk Menentukan M_i	34
Gambar 3.7	Potongan Melintang Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	35
Gambar 3.8	Potongan Melintang Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	35
Gambar 3.9	<i>Centralizer</i>	38
Gambar 3.10	Detail <i>soil nailing</i>	39
Gambar 3.11	Tahapan Konstruksi Dinding <i>Soil Nailing</i> Secara Umum	39
Gambar 3.12	Pekerjaan Galian Tanah <i>Soil Nailing</i>	40
Gambar 3.13	Pengeboran Lubang <i>Nail</i>	41
Gambar 3.14	<i>Grouting</i> dengan Menggunakan Pipa Tremi	42
Gambar 3.15	Muka/Tampilan Sementara	42
Gambar 3.16	Muka/Tampilan Permanen	43
Gambar 3.17	Analisis Stabilitas Eksternal dan Internal	45
Gambar 3.18	Gaya-Gaya Bekerja dalam Metode Baji (<i>Wedge Method</i>)	46
Gambar 3.19	Koefisien C_1 , C_2 , dan C_3	48
Gambar 3.20	Keruntuhan Putus Tulangan	51
Gambar 3.21	Keruntuhan Cabut Tulangan	52
Gambar 4.1	Peta Lokasi Penelitian	55
Gambar 4.2	Profil Tampak Atas Lereng	60

Gambar 4.3	Profil Melintang Potongan Lereng	60
Gambar 4.4	Sketas Kondisi Lereng	62
Gambar 4.5	Jendela Penggambaran Model Geometri Lereng	63
Gambar 4.6	Jendela Penentuan <i>Project ID</i>	63
Gambar 4.7	Jendela Penentuan Metode Analisis	64
Gambar 4.8	Jendela Penentuan Arah Bidang Longsor	64
Gambar 4.9	Jendela Pendefinisian Parameter Tanah	65
Gambar 4.10	Jendela Penggambaran Lapisan Tanah	65
Gambar 4.11	Jendela Penggambaran Parameter Tanah	66
Gambar 4.12	Jendela Penggambaran Bidang Longsor	66
Gambar 4.13	Jendela Penggambaran Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	67
Gambar 4.14	Jendela Penggambaran Hasil Analisis <i>Soil Nailing</i>	68
Gambar 4.15	Diagram Alir Penelitian	69
Gambar 5.1	Profil Potongan Melintang Lereng	70
Gambar 5.2	Output <i>Geoslope/W</i> Metode <i>Fellenius</i> Tanpa Perkuatan	74
Gambar 5.3	Output <i>Geoslope/W</i> Metode Bishop Tanpa Perkuatan	75
Gambar 5.4	Hasil Analisis Lereng Metode <i>Fellenius</i> Tanpa Perkuatan	75
Gambar 5.5	Hasil Analisis Lereng Metode Bishop Tanpa Perkuatan	78
Gambar 5.6	Grafik Nilai Sf Lereng Alami	82
Gambar 5.7	Bentuk Bidang Gelincir Longsor Planar	83
Gambar 5.8	Menghitung Panjang Le	86
Gambar 5.9	Pemodelan Lereng untuk Putus Tulangan dan Cabut Tulangan	92
Gambar 5.10	Grafik Rekapitulasi Nilai SF Metode Baji	99
Gambar 5.11	Pemodelan Perkuatan Lereng Menggunakan <i>Geoslope</i>	99
Gambar 5.12	Hasil Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 10° Tanpa Beban Gempa	101
Gambar 5.13	Hasil Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 10° dengan Beban Gempa	101
Gambar 5.14	Hasil Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan	102

	Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 20° tanpa Beban Gempa	
Gambar 5.15	Hasil Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 20° dengan Beban Gempa	102
Gambar 5.16	Hasil Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 30° tanpa Beban Gempa	103
Gambar 5.17	Hasil Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geoslope</i> dengan Sudut Pemasangan <i>Nail</i> 30° dengan Beban Gempa	103
Gambar 5.18	Grafik Perbandingan Nilai SF <i>Geoslope</i> tanpa dan dengan Beban Gempa	104
Gambar 5.19	Grafik Perbandingan Nilai SF <i>Geoslope</i> tanpa dan dengan Beban Gempa dan Metode Baji (<i>wedge</i>)	106



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Lapis 1
- Lampiran 2 Pengujian Kadar Air Lapis 2
- Lampiran 3 Pengujian Berat Volume Lapis 1
- Lampiran 4 Pengujian Berat Volume Lapis 2
- Lampiran 5 Pengujian Berat Jenis Lapis 1
- Lampiran 6 Pengujian Berat Jenis lapis 2
- Lampiran 7 Uji Geser Langsung Lereng Lapis 1 Beban 1 kg
- Lampiran 8 Uji Geser Langsung Lereng Lapis 1 Beban 2 kg
- Lampiran 9 Uji Geser Langsung Lereng Lapis 1 Beban 4 kg
- Lampiran 10 Uji Geser Langsung Lereng Lapis 2 Beban 1 kg
- Lampiran 11 Uji Geser Langsung Lereng Lapis 2 Beban 2 kg
- Lampiran 12 Uji Geser Langsung Lereng Lapis 2 Beban 4 kg

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas penampang <i>nail</i> (m ²)
α	= sudut kemiringan permukaan lereng (°)
β	= sudut kemiringan lereng (°)
Be	= lebar excavation (m)
C	= lempung (<i>clay</i>)
c	= kohesi tanah (kN/m ²)
C'b	= kohesi tanah (kN/m ²)
D	= diameter <i>nail</i> (m ²)
D_{DH}	= diameter lubang bor (m)
EI	= kekakuan <i>nail bar</i> , dengan diameter <i>nail bar</i> tanpa <i>grouting</i>
FS	= factor aman
Fy	= tegangan leleh baja <i>nail</i> (MPa)
G	= kerikil (<i>gravel</i>)
H	= H_{eq} = tinggi dinding penahan tanah (m)
<i>i</i>	= sudut kemiringan <i>nail</i> (°)
Ka	= koefisien tekanan aktif lateral
Ks	= modulus reaksi lateral tanah
L	= panjang perkuatan <i>nail</i> (m)
Le	= panjang <i>nail bar</i> di belakang bidang longsor (m)
L_F	= panjang bidang gelincir lereng (m)
L_f	= panjang lengkung lingkaran pada irisan ke-n (m)
L_0	= $4 \sqrt{\frac{4EI}{K_s D}}$
L_p	= panjang tulangan yang berada di zona pasif (m)
M	= lanau (<i>silt</i>)
N_F	= gaya normal

O	= lanau atau lempung organik (<i>organic silt or clay</i>)
P_{max}	= $P_u/2$ = tegangan pasif yang dibatasi menjadi setengah dari tegangan pasif ultimit
q	= tekanan <i>overburden</i> pada dasar pondasi (kN/m^2)
q_u	= <i>ultimate bond strength</i> (kN/m^2)
R	= jari-jari lingkaran bidang longsor yang ditinjau (m)
R_c	= $R_n/2$ = daya dukung geser <i>nail bar</i>
R_n	= daya dukung tarik <i>nail bar</i>
S	= pasir (<i>sand</i>)
SF	= gaya geser lereng
S_H	= jarak antar <i>nail</i>
S_v	= jarak tulangan arah vertical (m)
S_h	= jarak tulangan arah horizontal (m)
T	= gaya tarik ijin <i>nail bar</i> (kN)
T_{max}	= gaya tarik ijin global (kN)
V	= gaya geser ijin <i>nail bar</i> (kN)
V_a	= volume udara
V_{max}	= gaya geser ijin global (kN)
V_s	= volume butiran padat
V_w	= volume air
W	= berat tanah
W_i	= berat irisan tanah (kN/m)
y	= jarak pusat berat W terhadap O
z	= kedalaman yang ditinjau (m)
ψ	= sudut inklinasi bidang gelincir lereng
τ	= kuat geser tanah
ϕ	= sudut gesek dalam tanah atau sudut gesek intern
σ	= tegangan normal pada bidang runtuh
$\sum T_i$	= jumlah daya dukung terhadap gaya tarik (kN/m)

$\sum Vi$ = jumlah daya dukung gaya geser (kN/m)

σ_h = tekanan horizontal tanah pada kedalaman yang ditinjau (kN/m²)

