DAFTAR ISI

JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xii
DAFTAR NOTASI xvi
ABSTRAK xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 *Soil nailing* 5
2.2 Geoslope 6
2.3 Keaslian Penelitian 8
BAB III LANDASAN TEORI 11
3.1 Tanah 11
3.1.1 Pengertian Tanah 11
3.1.2 Komponen-kompone Tanah 11
3.1.3 Klasifikasi Tanah 13
3.1.4 Kuat Geser Tanah 14
3.2 Penyelidikan Tanah 22

3.3 Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan 23
3.3.1 Model-Model Keruntuhan 23
3.3.2 Metode *Bishop* 24
3.3.3 Pembebanan Pada Lereng 26
3.4 *Soil nailing* 27
3.4.1 Kelebihan *Soil nailing* 27
3.4.2 Kekurangan Soil *Nailinng* 28
3.4.3 Komponen *Soil nailing* 28
3.4.4 Metode Pelaksanaan *Soil nailing* 31
3.5 Analisis Stabilitas Lereng Dengan *Soil nailing* 35
3.5.1 Analisis Stabilitas Eksternal 36
3.5.2 Analisis Stabilitas Intrenal 41
3.6 Pemodelan Lereng dengan *Software* Geoslope 43
BAB IV METODE PENELITIAN 44
4.1 Tahapan Penelitian 44
4.2 Lokasi Penelitian 44
4.3 Pengumpulan Data Lereng 45
4.4 Langkah-langkah Penelitian 46
4.5 Analisis Data 49
4.6 Parameter Penelitian 51
4.6.1 Parameter Tanah 51
4.6.2 Parameter Profil Potongan Melintang 52
4.7 Pembebanan Pada Lereng 53
4.8 Beban Gempa 53
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 55
5.1 Hasil Data Tanah dan Model Lereng 55
5.2 Analisis Berat Bangunan Pada Bagian Atas Lereng 56
5.3 Analisis Manual Lereng Eksisting 58
5.3.1 Analisis Manual Lereng Eksisting Tanpa Perkuatan Dengan Metode *Bishop* 58
5.3.2 Analisis Manual Lereng Eksisting dengan Perkuatan 63

Soil nailing SUdut Pemasangan *Nail* 10^0

5.3.3 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 10^0, 20^0, dan 30^0 Lereng Eksisting Terhadap Stabilitas Eksternal dan Internal 78

5.4 Analisis Manual (Metode Baji) dengan Pemodelan Lereng Baru (2 Lapis) 79

5.4.1 Analisis Manual Lereng Baru (2 Lapis) Tanpa Perkuatan Dengan Metode *Bishop* 80

5.4.2 Analisis Manual Lereng Baru (2 Lapis) dengan Perkuatan *Soil nailing* sudut Pemasangan *Nail* 10^0 85

5.4.3 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 10^0, 20^0, dan 30^0 Lereng Baru (2 Lapis) Terhadap Stabilitas Eksternal dan Internal 100

5.5 Analisis Menggunakan Aplikasi Geoslope Lereng Eksisting 102

5.5.2 Analisis Lereng Eksisting Tanpa Perkuatan dengan Menggunakan Aplikasi Geoslope 102

5.5.3 Analisis Lereng Eksisting Dengan Perkuatan *Soil nailing* Menggunakan Aplikasi Geoslope *Nail* 10^0 103

5.5.4 Rekapitulasi Perhitungan Lereng Eksisting dengan Perkuatan *Soil nailing* Menggunakan Aplikasi Geoslope *Nail* 10^0 , 20^0 , dan 30^0 106

5.6 Analisis Lereng Baru (2 Lapis) dengan Menggunakan Aplikasi Geoslope 106

5.6.2 Analisis Lereng Baru (2 Lapis) Tanpa Perkuatan Menggunakan Aplikasi Geoslope 106

5.6.3 Analisis Lereng Baru (2 Lapis) Dengan Perkuatann Soil *Nail*ing Menggunakan Aplikasi Geoslope *Nail* 10^0 108

5.6.4 Rekapitulasi Perhitungan Lereng Baru (2 Lapis) dengan Perkuatan *Soil nailing* Menggunakan Aplikasi Geoslope *Nail* 10^0 , 20^0 , dan 30^0 110

5.7 Analisis Lereng Dengan Beban Gempa 111

5.7.2 Analisis Stabilitas Lereng Eksisting dengan Beban Gempa 111

5.7.3 Analisis Stabilitas Lereng Baru (2 Lapis) dengan Beban 112

Gempa
5.7.4 Perencanaan Plat dan Baut 112
5.8 Hasil dan Pembahasan 113
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN 117
6.1 Simpulan 117
6.2 Saran 118
DAFTAR PUSTAKA 118

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengann Penelitian Sekarang 8

Tabel 3.1 Klasifikasi Kemiringan Lereng SNI-03-1997-1995 23

Tabel 3.2 Beban Hidup Pada Lantai Gedung 26

Tabel 3.3 Properti Batang Baja Ulir *Soil nailing* 29

Tabel 3.4 Harga Perkiraan Modulus Reaksi Lateral Tanah (*ks)* 39

Tabel 3.5 Daya Dukung Tanah Berpasir 40

Tabel 4.1 Data Tana Pada Lereng 52

Tabel 5.1 Rekapitulasi Perhitungan Beban Di Atas Lereng 57

Tabel 5.2 Data Tanah Pada Lereng 58

Tabel 5.3 Data Pias Pada Lereng Asli 59

Tabel 5.4 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Lereng Eksisting *Bishop* 62

Tabel 5.5 Data Tanah Lereng 63

Tabel 5.6 Data-Data Penggunaan *Nail* 10^0 64

Tabel 5.7 Parameter *Nail* 68

Tabel 5.8 Rekapitulasi Perhitungan Pertiap *Nail* 10^0 69

Tabel 5.9 Data-data Perhitungan Kuat Tarik dan Putus Tulangan 73

Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai SF Lereng Pertiap *Nail* 78

Tabel 5.11 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 10^0 Lereng Eksisting Terhadap Putus Tulangan dan Cabut Tulangan 78

Tabel 5.12 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 20^0 Lereng Eksisting Terhadap Putus Tulangan dan Cabut Tulangan 79

Tabel 5.13 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 30^0 Lereng Eksisting Terhadap Putus Tulangan dan Cabut Tulangan 79

Tabel 5.14 Data Tanah Pada Lereng 81

Tabel 5.15 Data Pias Pada Lereng Asli 82

Tabel 5.16 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Lereng 2 Lapis dengan Metode *Bishop* 84

Tabel 5.17 Data-data Tanah Lereng 85

Tabel 5.18 Data-data Penggunaan *Nail* 86
Tabel 5.19 Parameter Penggunaan *Nail* 90
Tabel 5.20 Rekapitulasi Perhitungan Pertiap *Nail* 10^0 91
Tabel 5.21 Data-data Perhitungan Kuat Tarik dan Putus Tulangan 95
Tabel. 5.22 Rekapitulasi Nilai SF *Nail* 10^0, 20^0, dan 30^0 100
Tabel 5.23 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 10^0 Lereng 2 Lapis Terhadap Putus Tulangan dan Cabut Tulangan 100
Tabel 5.24 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 20^0 Lereng 2 Lapis Terhadap Putus Tulangan dan Cabut Tulangan 101
Tabel 5.25 Rekapitulasi Perhitungan *Nail* 30^0 Lereng 2 Lapis Terhadap Putus Tulangan dan Cabut Tulangan 101
Tabel 5.26 Data Tanah Pada Lereng 102
Tabel 5.27 Data Penggunaan *Nail* 103
Tabel 5.28 Data Tanah Pada Lereng 103
Tabel 5.29 Rekapitulasi Perhitungan Nilai SF Lereng Eksisting Dengan Menggunakan Aplikasi Geoslope 106
Tabel 5.30 Data Tanah Pada Lereng 106
Tabel 5.31 Data Penggunaan *Nail* 108
Tabel 5.32 Data Tanah Pada Lereng 108
Tabel 5.33 Rekapitulasi Perhitungan Nilai SF Lereng 2 Lapis Dengan Menggunakan Aplikasi Geoslope 110
Tabel 5.34 Rekapitulasi Perhitungan Nilai SF Lereng Eksisting Dengan Beban Gempa Menggunakan Aplikasi Geoslope 111
Tabel 5.35 Rekapitulasi Perhitungan Nilai SF Lereng 2 Lapis Dengan Beban Gempa Menggunakan Aplikasi Geoslope 112
Tabel 5.36 Rekapitulasi Perhitugan SF keruntuhan Global 114
Tabel 5.37 Reakapitulasi Perhitungan SF terhadap Gaya Geser dengan Metode Manual 115
Tabel 5.38 Rekapitulasi Perhitungan Cabut tulangan dan Putus Tulangan dengan Metode Manual Lereng Eksisting 115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian Perkuatan Lereng 4
Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah 12
Gambar 3.2 Lingkaran Mohr 15
Gambar 3.3 Rincian Sel Triaksial 16
Gambar 3.4 Pengaturan Alat Uji Triaksial Dalam Bingkai Pembebanan 17
Gambar 3.5 Skematis Uji UU 19
Gambar 3.6 Uji UU-Tegangan Diakhir Fase Kompresi 20
Gambar 3.7 Tipikal Hasil Uji UU (Fase Deviatorik) 21
Gambar 3.8 Uji UU-Tegangan Pada Fase Deviatorik (Disaat *Rupture*) 22
Gambar 3.9Tipe-tipe Gerakan Massa 24
Gambar 3.10Gaya Yang Bekerja Pada Metode *Bishop* 25
Gambar 3.11 Gaya Yang Bekerja Pada Lereng 29
Gambar 3.12 *Nail Bar* 31
Gambar 3.13 *Centralizers* (penengah) 31
Gambar 3.14 Tahapan Pekerjaan *Soil nailing* Bagian 1 dan 2 31
Gambar 3.15 Tahapan Pekerjaan *Soil nailing* Bagian 3 dan 4 32
Gambar 3.16 Tahapan Pekerjaan *Soil nailing* Bagian 5 dan 6 32
Gambar 3.9 Pekerjaan Galian Tanah 33
Gambar 3.10 Pengeboran Tanah Untuk *Nail* 33
Gambar 3.11 Pemasangan *Nail* 34
Gambar 3.12 Pembuatan Muka Sementara 35
Gambar 3.13 Pembuatan Muka Permanen 35
Gambar 3.14 Gaya Yang Bekerja Pada Metode Baji (*Wedge*) 36
Gambar 3.15 Grafik Korelasi untuk Tanah Pasir API 38
Gambar 3.16 Gaya Yang Bekerja Pada Analisis Putus Tulangan 41
Gambar 3.17 Gaya Yang Bekerja Pada Analisis Cabut Tulangan 42
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian 45

Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian 50
Gambar 4.3 Profil Tampak Atas Lereng 52
Gambar 4.4 Profil Potongan Melintang Lereng 53
Gambar 4.5 Peta Zonasi Gempa Indonesia Tahun 2010 54
Gambar 5.1 Model Lereng Eksisting 55
Gambar 5.2 Model lereng Eksisting 58
Gambar 5.3 Pembagian Pias pada Lereng (Metode *Bishop*) 59
Gambar 5.4 Pemodelan Lereng dengan Longsor Kritis 63
Gambar 5.5 Pemasangan *Nail* Pada Lereng 65
Gambar 5.6 Menghitung Panjang *Nail* (Le) Dibelakang Longor Kristis 67
Gambar 5.7 Menghitung Le da Li 72
Gambar 5.8 Pemodelan Lereng Baru 80
Gambar 5.9 Model lereng 2 Lapis dengan Daerah Longsor Kritis 80
Gambar 5.10 Pembagian Pias pada Lereng (Metode *Bishop*) 81
Gambar 5.11 Pemodelan Lereng dengan Daerah Longsor Kritis 85
Gambar 5.12 Pemasangan *Nail* Pada Lereng 87
Gambar 5.13 Menghitung Panjang *Nail* dibelakang Longsor (Le) 89
Gambar 5.14 Menghitung Nilai Le dan Li 94
Gambar 5.15 Pemodelan Lereng Tanpa Perkuatan 102
Gambar 5.16 Hasil Analisis Metode *Bishop* dengan Aplikasi *Geoslope* 103
Gambar 5.17 Pemodelan Lereng Eksisting dan Pemasangasangan *Nail* dengan sudut 10^0 Pada Aplikasi Geoslope 105
Gambar 5.18 Hasil Analisis lereng Eksisting dengan Perkuatan *Soil Nailing* 10^0 Pada Aplikasi Geoslope *105*
Gambar 5.19 Pemodelan Lereng 2 Lapis Tanpa Perkuatan 107
Gambar 5.20 Hasil Analisis Metode *Bishop* Lereng 2 Lapis dengan Aplikasi *Geoslope* 107
Gambar 5.21 Pemodelan Lereng 2 Lapis dan Pemasangasangan *Nail* dengan sudut 10^0 Pada Aplikasi Geoslope 109
Gambar 5.22 Hasil Analisis lereng baru (2 Lapis) dengan Perkuatana 110

Soil nailing 10^0
Gambar 5.23 Hasil Anaslisi Lereng eksisting perkuatan *Soil nailing* dengan Beban Gempa 111
Gambar 5.24 Hasil Anaslisi Lereng Baru (2 Lapis) Perkuatan *Soi Nailing* dengan Beban Gempa 111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Indeks Propertis Tanah

Lampiran 2 Berat Volume Tanah

Lampiran 3 Berat Jenis Tanah

Lampiran 4 Pengujian Triaxial Tanah

Lampiran 5 Nota Pembayaran Laboratorium

DAFTAR NOTASI

A = Luas

V = Volume

Qd = Beban sendiri

Ql = Beban hidup

Qt = Beban Total

R = Jari – jari

Φ = Sudut gesek dalam

C = Kohesi

b = Lebar pias

ϕi = Sudut lereng dari jari-jari

w = Berat tanah

γ = Berat volume tanah

SF = Safety Factor

L = Panjang

Fy = Tegangan leleh baja

E = Modulus elasistas baja

D = Diameter

T = Lubang pada lereng

i = Sudut pemasangan *nail*

Wt = Berat taah pada daerah longsor keritis

Q = Berat bangunan

Lf = Panjang bidang gelincir

Rn = Daya dukung Tarik tulangan

Vn = Gaya geser ijin tulangan

Pu = Gaya geser ijin tanah

Le = Panjang *nail* dibelakang longsor kritis

Hi = Tinggi *nail* pada lereng

V = Gaya geser ijin global

α = Sudut longsor kritis

β = sudut lereng

Be = Lebar excavation

Ka = Koefisie tegangan lateral tanah aktif

Pq = Tagangan aktif total akibat beban pada ats lereng

Pa = Tegangan aktif lateral

Fr = Angka keamanan terhadap putus tulangan

Sv = Jarak antar *nail* vertikal

Sh = Jarak antar *nail* horisontal

Fp = Angka keamanan terhadap cabut tulangan