UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PERBAIKAN STABILITAS LERENG DENGAN METODE PERKUATAN GROUND ANCHOR DAN PENATAAN GEOMETRI**
JOEY A BANUAREA, Teuku Faisal Fathani, S.T., M.T., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i
HALAMAN PENGESAHAN ..... ii
HALAMAN PERNYATAAN ..... iii
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... iv
KATA PENGANTAR ..... v
DAFTAR ISI ..... vi
DAFTAR TABEL ..... x
DAFTAR GAMBAR ..... xii
INTISARI ..... xv
*ABSTRACT* ..... xvi
BAB 1 PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Batasan Masalah ..... 3
1.5 Manfaat Penelitian ..... 4
1.6 Keaslian Penelitian ..... 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA ..... 6
2.1 Gerakan Massa Tanah dan Batuan ..... 6
2.2 Jenis Gerakan Massa ..... 6
2.3 Bagian-bagian Longsoran ..... 8
2.4 Penyebab Gerakan Massa ..... 11
2.4.1 Pengurangan Kuat Geser ..... 12
2.4.2 Kenaikan Tegangan Geser ..... 13
2.5 Metode Penanggulangan Longsor ..... 15
2.6 Perkuatan Lereng Menggunakan *Ground Anchor* ..... 16
2.6.1 Tipe *Ground Anchor* ..... 17
2.6.2 Material Tendon ..... 18
2.6.3 Semen *Grout* ..... 20

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PERBAIKAN STABILITAS LERENG DENGAN METODE PERKUATAN GROUND ANCHOR DAN PENATAAN GEOMETRI**
JOEY A BANUAREA, Teuku Faisal Fathani, S.T., M.T., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

2.7 Mekanisme Kegagalan *Ground Anchor* ..... 20
2.7.1 Kegagalan Baja Tendon ..... 20
2.7.2 Kegagalan Massa Tanah ..... 20
2.7.3 Kegagalan Ikatan antara Tanah/Batuan dan *Grout* ..... 21
2.7.4 Kegagalan Ikatan antara Tendon dan *Grout* ..... 21
BAB 3 LANDASAN TEORI ..... 22
3.1 Parameter Fisik Tanah dan Batuan ..... 22
3.1.1 Berat Volume Tanah ..... 22
3.1.2 Kuat Geser Tanah ..... 23
3.1.3 Modulus Elastisitas Tanah ..... 25
3.1.4 *Poisson's Ratio* ..... 26
3.1.5 Sudut Dilatansi ..... 27
3.1.6 Koefisien Permeabilitas Tanah ..... 27
3.1.7 Kriteria Hoek-Brown ..... 28
3.2 Analisis Stabilitas Lereng ..... 30
3.2.1 Faktor Aman ..... 31
3.2.2 Metode Bishop Disederhanakan (*Simplified Bishop Method*) ..... 33
3.2.3 Metode Janbu Desederhanakan (*Simplified Janbu Method*) ..... 34
3.2.4 Metode Morgenstern – Price ..... 37
3.2.5 Metode Elemen Hingga ..... 39
3.3 Koefisien Gempa untuk Analisis *Pseudostatic* ..... 40
3.4 Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Perangkat Lunak ..... 42
3.4.1 Analsisis Stabilitas Lereng Menggunakan Slope/W ..... 42
3.4.2 Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Plaxis ..... 43
3.5 Desain *Ground Anchor* ..... 45
3.5.1 Lokasi bidang keruntuhan kritis potensial ..... 46
3.5.2 Perhitungan *Anchor Loads* ..... 46
3.5.3 Desain panjang *Unbonded* ..... 47
3.5.4 Desain Panjang *Anchor Bonded* ..... 48
3.5.5 Jarak antar *Ground Anchors* ..... 50
3.5.6 Pemilihan Material Tendon ..... 50
3.5.7 Proteksi *Ground Anchor* ..... 52
3.6 Drainase Horizontal ..... 55

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PERBAIKAN STABILITAS LERENG DENGAN METODE PERKUATAN GROUND ANCHOR DAN PENATAAN GEOMETRI**
JOEY A BANUAREA, Teuku Faisal Fathani, S.T., M.T., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

3.6.1 Debit Aliran ..... 56
3.6.2 Filter untuk Mengendalikan Rembesan ..... 57
BAB 4 METODE PENELITIAN ..... 58
4.1 Umum ..... 58
4.2 Tahapan Penelitian ..... 58
4.2.1 Studi Literatur ..... 60
4.2.2 Studi Program Plaxis dan Slope/W ..... 60
4.2.3 Survei Investigasi di Lapangan ..... 60
4.2.4 Pengumpulan Data Primer dan Sekunder ..... 60
4.2.5 Interpretasi Data ..... 60
4.2.6 Perencanaan Penanganan Lereng ..... 61
4.2.7 Analisis dan Perhitungan Menggunakan Plaxis dan Slope/W ..... 61
4.2.8 Hasil Pemodelan dan Pembahasan ..... 61
4.2.9 Rekomendasi Penanganan ..... 61
BAB 5 HASIL INVESTIGASI GEOTEKNIK ..... 62
5.1 Survei dan Investigasi Lapangan ..... 62
5.2 Data Tanah dan Investigasi Geologi ..... 63
5.2.1 Investigasi Geologi ..... 63
5.2.2 Pengambilan Sampel Tanah ..... 65
5.2.3 Interpretasi Data ..... 68
BAB 6 ANALISIS DAN PEMBAHASAN ..... 70
6.1 Penyebab Longsor ..... 70
6.2 Jenis Pergerakan Tanah ..... 70
6.3 Kondisi Eksisting ..... 70
6.4 Kondisi dengan Perkuatan *Ground Anchor* ..... 77
6.4.1 Desain *anchor loads* dan estimasi jumlah angkur ..... 77
6.4.2 Desain *unbonded length* dan *bonded length* ..... 78
6.4.3 Pemilihan material tendon ..... 78
6.4.4 Analisis menggunakan Plaxis dan Slope/W ..... 79
6.4.5 Desain *facing* ..... 81
6.4.6 Perhitungan RAB ..... 81
6.4.7 Rangkuman Desain *Ground Anchor* ..... 82

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PERBAIKAN STABILITAS LERENG DENGAN METODE PERKUATAN GROUND ANCHOR DAN PENATAAN GEOMETRI**
JOEY A BANUAREA, Teuku Faisal Fathani, S.T., M.T., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

6.5 Kondisi dengan Drainase Horizontal ..... 82
6.5.1 Analisis dengan Program Plaxis dan Slope/W ..... 83
6.5.2 Debit Aliran ($Q$) ..... 84
6.5.3 Perencanaan Pipa ..... 85
6.5.4 Perencanaan Filter Geosintetik ..... 86
6.5.5 Perhitungan RAB ..... 88
6.5.6 Rangkuman Desain Drainase Horizontal ..... 89
6.6 Rekomendasi Pemilihan Penanganan ..... 89
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN ..... 91
7.1 Kesimpulan ..... 91
7.2 Saran ..... 92
DAFTAR PUSTAKA ..... 93
LAMPIRAN 1 ..... 95
LAMPIRAN 2 ..... 97
LAMPIRAN 3 ..... 102
LAMPIRAN 4 ..... 107