UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Maksud dan Tujuan 2
1.4 Manfaat yang Diharapkan 2
1.5 Batasan Masalah 3
1.6 Keaslian Penelitian 3
BAB II MANAJEMEN KONSTRUKSI 4
2.1 Pendahuluan 4
2.2 Pengaruh Vegetasi Terhadap Stabilitas Massa Tanah 4
2.2.1 Pengaruh hidromekanik 5
2.2.2 Pengaruh menguntungkan 7
2.2.3 Pengaruh merugikan 8
2.2.4 Pengaruh pembongkaran tumbuh-tumbuhan 8
2.3 Morfologi Akar dan Kekuatannya 9
2.3.1 Klasifikasi susunan dan terminoligi 10
2.3.2 Kedalaman dan distribusi sistem akar 11
2.3.3 Penyebaran Akar 12
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Akar 13

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.5 Susunan dan Distribusi Akar 14
2.5.1 Kekuatan akar 15
2.5.2 Kisaran kuat tarik dan modulus akar 16
2.6 Perkuatan Tanah oleh Akar 17
2.7 Tipe-Tipe Struktur Penahan Tebing Sungai 19
2.8 Struktur Sungai 19
2.8.1 Alur dan tanggul sungai 20
2.8.2 Dasar dan gradien sungai 20
2.8.3 Bantaran sungai 20
2.8.4 Tebing sungai 21
2.9 Vegetasi Spesifik Tebing Sungai 21
2.9.1 Kedalaman sungai 21
2.9.2 Debit sungai 22
2.9.3 Suhu Air 22
2.9.4 Salinitas 22
2.9.5 Padatan tersuspensi 23
2.9.6 Struktur sungai 23
2.9.7 Peranan fungsi bantaran sungai 24
2.10 Sungai sebagai Sistem Kompleks 24
2.11 Sungai sebagai Sistem yang Teratur 26
2.11.1 Alur sungai 26
2.11.2 Konfigurasi vegetasi sungai 29
2.12 Jenis Aliran Saluran 31
2.13 Rumus dan kriteria hidrolis 33
2.14 Deposisi Tanah Lunak 34
2.15 Kapasitas Dukung Tanah 35
2.16 Komposisi Stabilitas Dukung Tanah Lempung 37
2.17 Sistem Klasifikasi Tanah 42
2.18 Analisis Stabilitas Taylor 48

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 51
3.1 Bagan Alir Penelitian 51
3.2 Lingkup Penelitian 52
3.2.1 Latar belakang, Rumusan, dan Batasan Masalah 52
3.2.2 Studi Pustaka 52
3.2.3 Pengumpulan data 52
3.2.4 Pengolahan data 54
3.2.5 Analisis perhitungan dan pembahasan 54
3.2.6 Hasil dan kesimpulan penelitian 54
3.3 Alat, Bahan, dan Pelaksanaan Pengujian Tanah 55
3.3.1 Pengujian kadar air tanah 55
3.3.2 Pengujian berat jenis tanah 56
3.3.3 Pengujian batas cair tanah 57
3.3.4 Pengujian butiran tanah dengan hidrometer 58
3.3.5 Pengujian geser langsung 62

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 60
4.1 Studi Kasus Kali Belik 60
4.2 Analisis Pengujian Tanah Kali Belik 69
4.2.1 Pengujian kadar air tanah 69
4.2.2 Pengujian berat jenis tanah 71
4.2.3 Pengujian butiran tanah dengan hidrometer 73
4.2.4 Pengujian analisis saringan 76
4.2.5 Pengujian geser langsung 80
4.3 Analisis Pengamatan Kali Belik 93
4.3.1 Pengamatan aliran air 90
4.3.2 Pengamatan tebing 93
4.4 Analisis Stabilitas Lereng Kali Belik 96
4.5 Pengendalian Erosi dengan Cara Vegetasi 142
4.5.1 Cara pengendalian vegetasi 144

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB V PENUTUP 150
5.1 Kesimpulan 150
5.2 Saran 150

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaruh hidromekanik tumbuhan pada stabilitas lereng 6

Gambar 2.2 Komponen utama system akae tumbuhan kayu 10

Gambar 2.3 Kategori morfologi akar 10

Gambar 2.4 Hubungan rasio area akar dengan kedalaman diukur pemggalian parit vertical 11

Gambar 2.5 Pengaruh akar terhadap reduksi kadar air tanah untuk pohon 13

Gambar 2.6 Pertumbuhan akar di dalam lapisan tanah 14

Gambar 2.7 Diagram skematik model fiber akar tegak lurus 18

Gambar 2.8 Bentuk penampang sungai 19

Gambar 2.9 Kompleksitas percabangan sungai membentuk pohon sungai 25

Gambar 2.10 Kompleksitas distribusi kecepatan, aliran sekunder, serta mikro dan makro turbulen 25

Gambar 2.11 Keterkaitan antara kedelaman air (y) kecepatan aliran (v) tinggi (H) dan panjang (L) dari strutur dasar sungai 28

Gambar 2.12 Informasi bambu yang sering dijumpai disungai 29

Gambar 2.13 Sungai yang telah dibangun dan terdapat vegetasi di tepi sungai . 31

Gambar 2.14 Menunjukan pembagian zona melintang sungai 32

Gambar 2.15 Distribusi kecepatan pada saluran terbuka 32

Gambar 2.16 Parameter potongan melintang 34

Gambar 2.17 Pola keruntuhan tanah 36

Gambar 2.18 Grafik plastisitas 47

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 2.19 Grafik penentuan klasifikasi group 47

Gambar 2.20 Analisa stabilitas lereng (Taylor) 50

Gambar 2.21 Diagram stabilitas (Taylor) 50

Gambar 2.22 Diagram stabilitas (Taylor) 46

Gambar 4 Peta lokasi 61

Gambar 4.1 PDAM 61

Gambar 4.2 Seapadan Kali Belik 61

Gambar 4.3 Aliran Kali Belik 61

Gambar 4.4 Vegetasi yang ada 61

Gambar 4.5 Bak Pengendapan 62

Gambar 4.6 Saluran dari PDAM keluar ke Kali Belik 62

Gambar 4.7 Aliran limbah dari warga 62

Gambar 4.8 Bak Aliran air Kali Belik 62

Gambar 4.9 Aliran Kali Belik 62

Gambar 4.10 Kondisi Tebing 62

Gambar 4.11 Aliran air dekat Ngudi Rejeki 63

Gambar 4.12 Aliran alir yang ada 63

Gambar 4.13 Aliran air di daerah Kali Belik 63

Gambar 4.14 Aliran air di daerah Kali Belik 63

Gambar 4.15 Tidak ada bangunan tebing 63

Gambar 4.16 Aliran air yang meggenang 63

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.17 Balok untuk menahan bangunan antar tebing 64

Gambar 4.18 Aliran air Daerah Asrama Papua..... 64

Gambar 4.19 Balok untuk menehan bangunan antar tebing 64

Gambar 4.20 Bak pengendapan sedimen 64

Gambar 4.21 Aliran air daerah Asrama Papua..... 64

Gambar 4.22 Aliran air daerah Asrama Papua..... 64

Gambar 4.23 Tebing sungai yang terdapat bangunan warga 65

Gambar 4.24 Aliran air daerah Kali Belik 65

Gambar 4.25 Aliran air daerah Kali Belik 65

Gambar 4.26 Bangunan air Gorong-gorong..... 65

Gambar 4.27 Aliran air daerah Kali Belik 66

Gambar 4.28 Masuknya aliran air dari parit menuju Kali Belik..... 66

Gambar 4.29 Bangunan air Gorong-gorong..... 66

Gambar 4.30 Pelindung tebing dengan pasangan batu 66

Gambar 4.31 Tebing yang masih alami di kali belik 66

Gambar 4.32 Pelindung tebing yang terdapat pipa rembesan tanah 66

Gambar 4.33 Masuknya aliran air dari parit 67

Gambar 4.34 Bangunan air pemecah aliran 67

Gambar 4.35 Aliran air di Perikanan 67

Gambar 4.36 Pelindung tebing dengan pasangan batu 67

Gambar 4.37 Aliran air di Perikanan 67

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.38 Banguna air bak pengendapan sedimen 67

Gambar 4.39 Pelindung tebing dengan semen beton 68

Gambar 4.40 Pelindung tebing dengan bronjong 68

Gambar 4.41 Aliran air di daerah Lembah UGM 68

Gambar 4.42 Bangunan Rip-rap 68

Gambar 4.43 Bnagunan air DAM 68

Gambar 4.44 Aliran air yandi depan MASKAM 68

Gambar 4.45 Peta Lokasi segmen 1 93

Gambar 4.46 Kantong goni berisi pasir 96

Gambar 4.47 Kanton goni beisi pasir 96

Gambar 4.48 Riprap sebagai Revetment 98

Gambar 4.49 Tampak melintang kondisi pelindung tebing dengan bronjong 99

Gambar 4.50 Pelindung tebing dengan bronjong 99

Gambar 4.51 Tampak melintang tebing dengan perkuatan Vegetasi 100

Gambar 4.52 Dinding penahan dari beton 101

Gambar 4.53 Dinding penahan dari beton 101

Gambar 4.54 Contoh tampak melintang 102

Gambar 4.55 Tampak melintang rencana vegetasi pada tebing Kali Belik 102

Gambar 4.56 Diagaram stabilitas metode taylor untuk mencari NS 103

Gambar 4.57 Grafik perhitungan geser langsung 104

Gambar 4.58 Diagaram stabilitas metode taylor untuk mencari NS 106

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.59 Grafik perhitungan geser langsung 107

Gambar 4.60 Tampilan saat pembuatan project baru 112

Gambar 4.61 Pemilihan mode pada *Geostudio* 2004 112

Gambar 4.62 Tampilan pengaturan page 113

Gambar 4.63 Pengaturan *Working Area* 113

Gambar 4.64 Tampilan pengaturan scale 113

Gambar 4.65 *Pengaturan Scale* 114

Gambar 4.66 *Tampilan pemilihan Grid* 114

Gambar 4.67 *Pengaturan grid spacing* 114

Gambar 4.68 *Tampilan pe,ilihan Akses* 114

Gambar 4.69 Tampilan pengaturan *Axes* 115

Gambar 4.70 Tampilan pengaturan *Axes Size* 115

Gambar 4.71 Tampilan setelah pengaturan *Axes* 116

Gambar 4.72 Tampilan saat pemilihan *Save As* 116

Gambar 4.73 Tampilan saat menyimpan file 116

Gambar 4.74 Tampilan saat pemilhan *Draw Point* 117

Gambar 4.75 Tampilan setelah memasukan koordinat 117

Gambar 4.76 Tampilan saat memilih menu *Lines* 118

Gambar 4.77 Tampilan *sketch line* 118

Gambar 4.78 Proses penyambungan tiitk menggunakan *Lines* 118

Gambar 4.79 Tapilan menu *Keylin* 119

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.80 Proses pengetiakn *Title* dan *Coment* 119

Gambar 4.81 Tampilan sub menu *Methode* 120

Gambar 4.82 Tampilan sub menu *PWP* 120

Gambar 4.83 Tampilan sub menu *Surface* 121

Gambar 4.84 Tampilan sub menu *FOS Distribution* and *Advanced* 122

Gambar 4.85 Tampilan saat menu Material *sub properties* 123

Gambar 4.86 Tampilan *Keyln Material Proprties* 123

Gambar 4.87 Tampilan saat pemilihan menu *region* 124

Gambar 4.88 Tampilan *Input* saat dimensi sungai 124

Gambar 4.89 Tampilan saat pemilihan menu *Slip Surface* 125

Gambar 4.90 Tampilan setelah penggambaran *Grid* 125

Gambar 4.91 Tampilan pada saat pemilihan *Menu Slip Surface* 126

Gambar 4.92 Tampilan setelah penggambaran Radius 126

Gambar 4.93 Tampilan Pemlihan *Grid* and *Radius* 127

Gambar 4.94 Tampilan *Keyln* and *Surface* 127

Gambar 4.95 Tampilan setelah Pemasukan *Slip Surface* 128

Gambar 4.96 Pemilahan *Verify* 128

Gambar 4.97 Tampilan hasil *Verify Data* 129

Gambar 4.98 Tampilan Pemilihan *Tool Slove* 129

Gambar 4.99 Hasil dari *Tool and Slove* 130

Gambar 4.100 Tampilan menu *Countur* 130

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.101 Tampilan *Countur* 130

Gambar 4.102 Tampilan *Countur Bishop* 131

Gambar 4.103 Tampilan *Slice* metode Bishop 133

Gambar 4.104 Tampilan *Countur Janbu* 134

Gambar 4.105 Tampilan *Slice* metode *Janbu* 135

Gambar 4.106 Tampilan *Countur Fellenius* 136

Gambar 4.107 Tampilan *Slice* metode *Janbu* 137

Gambar 4.108 Tampilan *Countur Morgenstern-Price* 138

Gambar 4.109 Tampilan *Slice* metode *Morgenstern-Price* 140

Gambar 4.110 Contoh desai pelindung tebing Vegetasi 146

Gambar 4.111 Contoh desain Pelindung tebing dengan Akar 147

Gambar 4.112 Detail dengan menggunakan Akar Wangi 147

Gambar 4.113 Detail Akar Wangi setelah waktu yang lama 147

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan dalam gambar 2.1 7

Tabel 2.2 Pengaruh pembongkaran tumbuhan 10

Tabel 2.3 Rasio akar maksimum dan minimum 16

Tabel 2.4 Kuat tarik akar pada tiga spesies berbeda 17

Tabel 2.5 Kuat tarik nominal pohon dan semak-semak 18

Tabel 2.6 Hubungan antar debit Q dengan panjang gelombang meander 29

Tabel 2.7 Kelompok aktifitas tanah dan nilai sweeling 40

Tabel 2.8 Potensi pengembangan 43

Tabel 2.9 Potensi pengembangan 43

Tabel 2.10 Sifat tanah lempung 44

Tabel 2.11 Sistem klasifikasi tanah..... 45

Tabel 2.12 Sistem klasifikasi tanah 45

Tabel 2.13 Sistem klasifikasi tanah AASHTO 48

Tabel 2.14 Sistem klasifikasi tanah AASHTO 48

Tabel 4.1 Hasil pengujian kadar air 65

Tabel 4.2 Hasil pengamatan hidrometer 70

Tabel 4.3 Hasil pengjuian analisis saringan 72

Tabel 4.4 Pembacaan benda uji 1 geser langsung dengan vegetasi 77

Tabel 4.5 Pembacaan benda uji 2 geser langsung dengan vegetasi 78

Tabel 4.6 Pembacaan benda uji 3 geser langsung dengan vegetasi 79

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PELINDUNG TEBING KALI BELIK RAMAH LINGKUNGAN DENGAN ENGGUNAKAN METODE VEGETASI
EMIL FAJR DHAKARI, Dr. Sc. Tech Adhy Kurniawan, S.T.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.7 Hitungan benda uji 1 geser langsung 81

Tabel 4.8 Hitungan benda uji 2 geser langsung 81

Tabel 4.9 Hitungan benda uji 3 geser langsung 81

Tabel 4.10 Pembacaan benda uji 1 geser langsung tanpa vegetesi 83

Tabel 4.11 Pembacaan benda uji 2 geser langsung tanpa vegetesi 84

Tabel 4.12 Pembacaan benda uji 3 geser langsung tanpa vegetesi 85

Tabel 4.13 Hitungan benda uji 1 geser langsung tanpa vegetasi 87

Tabel 4.14 Hitungan benda uji 2 geser langsung tanpa vegetasi 87

Tabel 4.15 Hitungan benda uji 3 geser langsung tanpa vegetasi 87

Tabel 4.16 Data kedalam sungai 90