

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR PETA	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	22
1.1. Latar Belakang.....	22
1.2. Rumusan Masalah	23
1.3. Tujuan.....	23
1.4. Batasan Masalah	23
1.4.1. Karakteristik Kegiatan Penelitian Kestabilan Lereng	24
1.4.2. Lingkungan Hidup Terdampak	25
1.4.3. Kriteria Indikator Asumsi Obyek Penelitian.....	26
1.4.4. Kerangka Alur Penelitian	28
1.5. Lokasi Penelitian.....	29
1.5.1. Batas Permasalahan	29
1.5.2. Batas Sosial.....	29
1.5.3. Batas Ekologi	29
1.5.4. Batas Penelitian	29
1.6. Luaran Penelitian	30
1.7. Manfaat Penelitian.....	30
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	33

2.1.	Tinjauan Pustaka	33
2.2.	Peraturan Perundang Undangan	33
2.3.	Landasan Teori	34
2.3.1.	Keaslian Penelitian	34
2.3.2.	Konsep dan Definisi Dasar	36
2.3.2.1.	Kajian Geoteknik	36
2.3.2.2.	Lereng	36
2.3.2.3.	Kestabilan Lereng	37
2.3.2.4.	Gerakan Massa.....	37
2.3.2.4.1.	Tanah Longsor	38
2.3.2.4.2.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Longsor	40
2.3.2.5.	Metode Janbu yang Disederhanakan	40
2.3.2.6.	Metode Skoring	41
2.3.2.7.	Citra Ikonos dan Foto Udara Drone	41
2.3.3.	Parameter dan Indikator Penelitian	41
2.3.3.1.	Parameter Tanah	42
2.3.3.1.1.	Sifat Fisik Tanah	42
2.3.3.1.2.	Sifat Mekanik Tanah	43
2.3.3.2.	Parameter Kualitas Air	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		44
3.1.	Metode Penelitian	44
3.1.1.	Jenis Parameter Penelitian Yang Digunakan	44
3.1.2.	Lintasan Pengamatan dan Penentuan Lokasi Sampel.....	44
3.1.3.	Perlengkapan Penelitian	50
3.1.4.	Metode Pengumpulan Data	54
3.1.5.	Metode Analisis dan Interpretasi Data.....	55

3.2.	Tahapan Penelitian	55
3.2.1.	Diagram Alir dan Tahapan Penelitian	56
3.2.2.	Tahapan Persiapan.....	57
3.2.3.	Tahapan Kerja Lapangan I.....	58
3.2.3.1.	Identifikasi Bentuklahan	58
3.2.3.2.	Identifikasi Jenis Tanah	58
3.2.3.3.	Identifikasi Batuan.....	59
3.2.3.4.	Pengambilan Sampel Air	60
3.2.4.	Tahapan Kerja Laboratorium I.....	60
3.2.5.	Tahapan Kerja Studio I	61
3.2.6.	Tahapan Kerja Lapangan II	62
3.2.6.1.	Pengambilan Sampel Tanah	62
3.2.6.2.	Pengukuran Kekar.....	65
3.2.6.3.	Pengukuran MAT	66
3.2.6.4.	Pemetaan Drone	66
3.2.7.	Tahapan Kerja Laboratorium II	67
3.2.7.1.	Pengujian Kadar Air Tanah	67
3.2.7.2.	Pengujian Berat Jenis Tanah	68
3.2.8.	Tahapan Kerja Studio II.....	70
3.2.8.1.	Peta Zona Berpotensi Longsor.....	75
3.2.8.2.	Pengolahan dan Analisis Data Geoteknik.....	73
3.2.8.3.	Analisis Tingkat Kestabilan Lereng.....	74
3.2.9.	Tahap Akhir.....	75
3.2.9.1.	Pembuatan <i>Soil Nailing</i>	75
3.2.9.2.	Pembuatan Saluran Drainase	78
BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP		83

4.1.	Komponen Geofisik Kimia.....	83
4.1.1.	Iklm.....	83
4.1.2.	Bentuklahan	86
4.1.3.	Tanah	91
4.1.4.	Batuan.....	95
4.1.4.1.	Pelapukan Mengulit Bawang	98
4.1.5.	Stuktur Geologi.....	98
4.1.6.	Tata Air	101
4.1.7.	Bencana Alam	106
4.2.	Komponen Komponen Biotis	108
4.2.1.	Flora.....	109
4.2.2.	Fauna	110
4.3.	Komponen Sosial, Ekonomi, Budaya dan Kesehatan Masyarakat	111
4.3.1	Demografi.....	111
4.3.2.	Kondisi Ekonomi	113
4.3.3.	Kondisi Budaya.....	114
4.4.	Penggunaan Lahan	115
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	117
5.1.	Analisis Dan Evaluasi Hasil Penelitian	117
5.1.1.	Karakteristik Lereng.....	117
5.1.1.1.	Karakteristik Kemiringan Lereng	117
5.1.1.2.	Karakteristik Tanah pada Lereng.....	117
5.1.1.2.1.	Sifat Fisik Tanah	118
5.1.1.2.2.	Sifat Mekanik Tanah.....	119
5.1.1.3.	Karakteristik Satuan Batuan	119
5.1.1.4.	Karakteristik Penggunaan Lahan.....	120

5.1.2.	Analisis Zonasi Kerawanan Longsor Berbasis SIG	120
5.1.3.	Analisis Kestabilan Lereng berdasarkan FK.....	123
5.1.3.1.	Pemodelan Lereng dari Sampel Tanah <i>In situ</i> Pertama.....	124
5.1.3.2.	Pemodelan Lereng dari Sampel Tanah <i>In situ</i> Kedua.....	125
5.1.3.3.	Pemodelan Lereng dari Sampel <i>In situ</i> Ketiga.....	125
5.1.3.4.	Pemodelan Lereng dari Sampel <i>In situ</i> Keempat.....	126
5.2.	Arahan Pengelolaan.....	129
5.2.1.	Upaya Mitigasi Secara Struktural	129
5.2.1.1.	Pembuatan <i>Soil Nailing</i>	129
5.2.1.1.1.	<i>Soil Nailing</i> pada Lereng dengan Nilai FK sebesar 1,018 .	130
5.2.1.1.2.	<i>Soil Nailing</i> pada Lereng dengan Nilai Fk 1,028.....	130
5.2.1.1.3.	<i>Soil Nailing</i> pada Lereng dengan Nilai Fk 1,092.....	131
5.2.1.1.4.	<i>Soil Nailing</i> pada Kaki Bukit Sebelah Timur.....	132
5.2.1.2.	Pembuatan Saluran Drainase	132
5.2.1.2.1.	Saluran Drainase sebelah Selatan	133
5.2.1.2.1.	Saluran Drainase sebelah Utara	133
5.2.1.3.	Penutupan Kekar dengan Tanah Liat	134
5.2.1.4.	Revegatasi Lereng	134
5.2.2.	Upaya Mitigasi secara Non-Struktural	134
5.2.2.1.	Pendekatan Sosial	135
5.2.2.2.	Pendekatan Institusi	135
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		139
6.2.	Kesimpulan.....	139
6.3.	Saran	140
DAFTAR PUSTAKA		141
LAMPIRAN.....		145

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. 1.	Lereng yang dipotong untuk pembangunan Perumahan Godean Mandiri (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	24
Gambar 1. 2.	Daerah permasalahan di Bukit Wungkal yang diambil dengan drone (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	25
Gambar 1. 3.	Kaki bukit sebelah timur rumah warga terdampak longsor dengan kamera menghadap ke arah utara (a) kondisi bidang gelincir <i>pascalongsor</i> dengan sebaran material longsor (Sumber: Maret 2025) dan (b) kondisi bidang gelincir yang telah ditimbun tanah uruk (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	25
Gambar 1. 4.	Kondisi lereng di kaki Bukit Wungkal, Padukuhan Jering VI (barat laut rumah warga terdampak) (a) kondisi pascalongsoran (Sumber: Februari, 2025), (b) bidang gelincir yang telah ditata menjadi terasering (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	26
Gambar 1. 5.	Kerangka alur pikir.	28
Gambar 2. 1.	Klasifikasi tipe longsor (Modifikasi dari Vernes, 1988 dalam Badan Geologi KESDM, 2025).	39
Gambar 3. 1.	Titik pengambilan sampel tanah (a) lintasan nomor 59, (b) lintasan nomor 60 (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	45
Gambar 3. 2.	Titik pengambilan sampel tanah <i>in situ</i> (a) titik ke-65, (b) titik ke-66 (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	45
Gambar 3. 3.	Titik pengambilan sampel tanah uruk di Bukit Wungkal, Padukuhan Jering VI (a) titik ke-3, (b) titik ke-4 (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	46
Gambar 3. 4.	Titik pengukuran ketebalan tanah uruk di lintasan no 53 (a) arah foto ke selatan–barat daya, (b) arah foto ke barat daya (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	46
Gambar 3. 5.	Pengukuran ketebalan tanah uruk di kaki Bukit Wungkal bagian selatan (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	47
Gambar 3. 6.	Titik lintasan nomor 47 sebagai lokasi pengukuran kekar di lereng Bukit Wungkal (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	47
Gambar 3. 7.	Pengamatan terdampak longsor 22 November 2024 (a) flora, (b) fauna, (c) sosial (Sumber: Survei Lapangan, Februari 2024).	49
Gambar 3. 8.	Titik pengukuran MAT nomor 21 (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	50
Gambar 3. 9.	Titik pengambilan sampel air no lintasan 6) di Padukuhan Jering VI (Sumber: Survei Lapangan, September, 2025).	50

Gambar 3. 10.	Diagram alir tahapan kerja penelitian.	56
Gambar 3. 11.	Identifikasi jenis tanah regosol di daerah penelitian (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	59
Gambar 3. 12.	Identifikasi batu tuf (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	59
Gambar 3. 13.	Pengambilan sampel air (a) menimba air pada sumur terdampak longsor, (b) pengambilan sampel air menggunakan botol kaca berwarna gelap, (c) wawancara kepada pemilik sumur terdampak longsor (Sumber: Survei Lapangan, Maret 2025).	60
Gambar 3. 14.	Pengujian kualitas air di Laboratorium Pengelolaan Limbah dan Pencemaran, Teknik Lingkungan: (a) sampel air dari lokasi penelitian, (b) pengukuran TDS menggunakan TDS meter, (c) pengukuran kekeruhan menggunakan turbidimeter (Sumber: Maret, 2025).	60
Gambar 3. 15.	Pengambilan sampel tanah di Bukit Wungkal: (a) memasukkan <i>ring sampling</i> ke dalam tanah <i>in situ</i> , (b) <i>ring sampling</i> berisikan tanah <i>in situ</i> , dan (c) pengambilan tanah uruk dengan bor tanah (Sumber: Survei Lapangan, September, 2025).	63
Gambar 3. 16.	Diagram alir analisis tekstur tanah yang diperoleh dari selidik cepat ciri tanah di lapangan dari Notohadiprawiro, 1983.	63
Gambar 3. 17.	Bentuk struktur tanah (Madjid, 2010).	64
Gambar 3. 18.	Pengamatan warna, tekstur, dan struktur (a) mengepal tanah membentuk bola, (b) mengukur panjang tanah yang sudah dipilin, (c) struktur tanah (Sumber: Survei Lapangan, Desember 2025).	64
Gambar 3. 19.	Pengamatan batuan andesit porfir: (a) pengukuran <i>strike</i> dan <i>dip</i> , (b) pengukuran jarak antar kekar (c) pengukuran panjang kekar (Sumber: Survei Lapangan, Agustus, 2025).	65
Gambar 3. 20.	Pengukuran muka air tanah: (a) kedalaman permukaan air dengan meteran, (b) elevasi di titik koordinat sumur ke-2 di Padukuhan Jering VI (Survei Lapangan, Maret 2025).	66
Gambar 3. 21.	Pemetaan <i>drone</i> (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	67
Gambar 3. 22.	Pengujian kadar air sampel tanah (Sumber: September, 2025). .	68
Gambar 3. 23.	Pengujian berat isi sampel tanah (Sumber: September, 2025).	68
Gambar 3. 24.	Pengujian permeabilitas tanah (Sumber: September, 2025).	69
Gambar 3. 25.	Pengujian tanah dengan <i>direct shear test</i> (September, 2025).	70
Gambar 4. 1.	Grafik rata-rata curah hujan.	85
Gambar 4. 2.	Bentuklahan (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	86
Gambar 4. 3.	Bukit teras antropogenik (a) foto diambil di Bukit Wungkal, (b) foto diambil di kaki Bukit Wungkal dengan menghadap ke barat laut (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	90
Gambar 4. 4.	Kavling-kavling rumah pada bukit teras antropogenik (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	90

Gambar 4. 5.	Pengamatan jenis tanah regosol di Bukit Wungkal (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).....	91
Gambar 4. 6.	Tanah aluvial (Sumber: Survei Lapangan, September 2025).	93
Gambar 4. 7.	Batuan tuf di Padukuhan Gondang (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).....	95
Gambar 4. 8.	Batuan dasit (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	96
Gambar 4. 9.	Pelapukan mengulit bawang di Bukit Wungkal (a) koordinat 420399, 9144036, (b) koordinat 420403, 9144032 (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).....	98
Gambar 4. 10.	Rekahan (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2026).	98
Gambar 4. 11.	Tata air terdampak (a) sumur (b) sumur ke-2 (Sumber: Survei Lapangan, Maret 2025)	101
Gambar 4. 12.	Sungai (a) sungai irigasi (Maret 2025) (b) sungai lokal (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).	103
Gambar 4. 13.	Longsoran masuk ke dalam rumah terdampak (a) ruang tamu, (b) kamar tidur, (c) dapur (Sumber: November, 2024).....	108
Gambar 4. 14.	Kerusakan kebun campuran pascalongsoran 22 November 2024 (Sumber: Survei Lapangan, Februari 2025).....	109
Gambar 4. 15.	Fauna di daerah penelitian (a) ayam, (b) kambing, dan (c) cacing Tanah (Sumber: Survei Lapangan, Maret 2025).....	110
Gambar 4. 16.	TPA di Jering VI (Sumber: Survei Lapangan, Agustus, 2025).	112
Gambar 4. 17.	Mata pencaharian (a) pembuatan bata merah, (b) tempat pembuatan genteng (Sumber: Survei Lapangan, Agustus 2025).....	113
Gambar 4. 18.	Sosial budaya (a) gereja di wilayah Kleben, (b) Musala di wilayah Sidorejo (Sumber: Survei Lapangan, Maret 2025).	114
Gambar 4. 19.	Posyandu (Sumber: Survei Lapangan, Maret 2025).	114
Gambar 4. 20.	Penggunaan lahan (a) pembangunan perumahan Godean Mandiri dengan kamera menghadap ke arah barat laut (Sumber: September, 2025), (b) Sawah dengan kamera menghadap ke arah utara sedikit ke timur laut (Sumber: Survei Lapangan, Maret 2025).	115
Gambar 5. 1.	Pemodelan lereng dari penampang sayatan A-A'.	124
Gambar 5. 2.	Pemodelan lereng dari penampang sayatan B-B'.	125
Gambar 5. 3.	Pemodelan lereng dari penampang sayatan C-C'.	126
Gambar 5. 4.	Pemodelan lereng dari penampang sayatan D-D'	127
Gambar 5. 6.	<i>Soil nailing</i> pada lereng dengan nilai f_k 1,018.....	130
Gambar 5. 7.	<i>Soil nailing</i> pada lereng dengan nilai f_k 1,028.....	131
Gambar 5. 8.	<i>Soil nailing</i> pada lereng dengan nilai f_k 1,092.....	131
Gambar 5. 9.	<i>Soil nailing</i> pada kaki bukit sebelah timur.....	132
Gambar 5. 10.	<i>Soil nailing</i> pada bagian samping bidang gelincir.	132
Gambar 5. 11.	Saluran drainase sebelah selatan.	133
Gambar 5. 12.	Saluran drainase sebelah utara	133

DAFTAR PETA

Halaman

Peta 1. 1. Peta Administrasi Daerah Penelitian.....	31
Peta 1. 2. Peta Batas Daerah Penelitian	32
Peta 3. 1. Peta Lintasan Daerah Penelitian.....	48
Peta 4. 1. Curah Hujan Daerah Penelitian	84
Peta 4. 2. Peta Topografi Daerah Penelitian.....	87
Peta 4. 3. Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian	88
Peta 4. 4. Peta Bentuklahan Daerah Penelitian	89
Peta 4. 5. Peta Jenis Tanah Daerah penelitian	94
Peta 4. 6. Peta Satuan Batuan dan Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	97
Peta 4. 7. Peta Tata Air Daerah Penelitian	104
Peta 4. 8. <i>Flownet</i> Daerah Penelitian	105
Peta 4. 9. Peta Kondisi Eksisting Daerah Penelitian.....	107
Peta 4.10. Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian.....	116
Peta 5. 1. Peta Zona Berpotensi Longsor	122
Peta 5. 2. Peta Sayatan Pemodelan Lereng Daerah Penelitian	128
Peta 5. 3. Peta Arahan Pengelolaan Dinding Penahan Daerah Penelitian ..	137
Peta 5. 4. Peta Arahan Pengelolaan Saluran Drainase Daerah Penelitian ..	138

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. 1.	Kriteria Indikator Asumsi Obyek Penelitian	27
Tabel 2. 1.	Peraturan Perundang-Undangan dan SNI.....	33
Tabel 2. 2.	Keaslian Penelitian Daerah Penelitian.....	34
Tabel 2. 3.	Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan (Bowles, 1989).....	37
Tabel 2. 4.	Klasifikasi Kemiringan Lereng Van Zuidam (Zuidam, 1983) ..	40
Tabel 3. 1.	Titik Lintasan, Koordinat, dan Jenis Pengamatan Lapangan ..	49
Tabel 3. 2.	Perlengkapan Penelitian.....	50
Tabel 3. 3	Data Sekunder Yang Dibutuhkan	57
Tabel 3. 4	Data Primer Yang Dibutuhkan	58
Tabel 3. 5.	Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt dan Ferguson (Sumber: Risamasu, 2020)	62
Tabel 3. 6.	Klasifikasi dan Skor Parameter Analisis Kerawanan Longsor (Bahar dkk., 2024)	71
Tabel 3. 7.	Klasifikasi Bobot Kerawanan Longsor (Bahar dkk., 2024).....	72
Tabel 3. 8.	Tingkat Kerawanan Longsor (Bahar dkk., 2024).....	72
Tabel 3. 9.	Koefisien Limpasan (C) Berdasarkan Kondisi Permukaan (SNI 2415: 2016 & Pd T-02-2006-B, 2026)	78
Tabel 4. 1.	Urutan Parameter dan Turunannya dalam Masing-Masing Komponen Lingkungan.....	84
Tabel 4. 2.	Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Seyegan Tahun 2015–2024 (BMKG Provinsi DIY dan BBWS Serayu Opak, 2025).....	86
Tabel 4. 3.	Warna, Tekstur, dan Struktur Tanah Daerah Penelitian	93
Tabel 4. 4.	Hasil pengukuran ketebalan Tanah Uruk dan Tanah <i>In situ</i> Berdasarkan Titik Lintasan.....	94
Tabel 4. 5.	Hasil Pengukuran Kekar di Lapangan.....	100
Tabel 4. 6.	Distribusi Frekuensi Nilai Strike di Padukuhan Jering VI	101
Tabel 4. 7.	Hasil Pengujian TDS dengan TDS Meter.....	102
Tabel 4. 8.	Hasil Pengujian Kekeruhan dengan Turbidimeter	103
Tabel 4. 9	Kedalaman MAT di Daerah Penelitian	103
Tabel 4. 10.	Flora Terdampak di Daerah Penelitian.....	110
Tabel 4. 11.	Fauna Terdampak di Daerah Penelitian.....	111
Tabel 4. 12.	Jumlah RW dan RT per Padukuhan di Kalurahan Sidorejo Tahun 2020 (Kalurahan Sidorejo, 2026)	112
Tabel 4. 13.	Peruntukan Luas Lahan di Kalurahan Sidorejo (Tahun 2020) (Kalurahan Sidorejo, 2026).....	113
Tabel 5. 1.	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	119
Tabel 5. 2.	Hasil Uji Sifat Mekanik Pada Sampel Tanah <i>In situ</i>.....	120

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil Uji Sampel Tanah	145
Lampiran B. Perhitungan <i>Soil Nailing</i>	159
Lampiran C. Perhitungan Saluran Drainase.....	165
Lampiran D. Perhitungan Tipe Iklim Metode Schmidt–Ferguson.....	167
Lampiran E. Flora dan Fauna Terdampak.....	168

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
BBWS	Balai Besar Wilayah Sungai	51
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika	51
FK	Faktor Keamanan	23
GPS	Global Positioning System	52
IDW	Inverse Distance Weighted	61
LP	Lokasi Penelitian	34
MAT	Muka Air Tanah	45
MBR	Masyarakat Berpenghasilan Rendah	22
NTU	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>	61
ppm	<i>Part per million</i>	61
RBI	Peta Rupa Bumi Indonesia	90
SIG	Sistem Informasi Geografis	35
TDS	<i>Total Dissolved Solids</i>	29
LAMBANG		
A	Luas daerah tangkapan air (km ²) atau Luas penampang aliran (m ²)	79
A_s	Luas penampang baja (mm ² atau m ²)	75
b	Lebar irisan (m)	41
b	Lebar dasar saluran (m)	79
C	Koefisien limpasan (tanpa satuan)	78
c'	Kohesi efektif tanah (kN/m ²)	41

d	Diameter	71
F_{resist}	Gaya penahan efektif dari satu soil nail (kN)	76
$\sum F_{resist}$	Total gaya penahan dari seluruh soil nail (kN)	76
f_y	Tegangan leleh baja / yield strength (MPa atau kN/m ²)	75
H	Tinggi	71
h	Tinggi aliran atau kedalaman air (m)	79
I	Intensitas hujan (mm/jam)	78
$m\sigma$	Kemiringan Lereng	72
n	Jumlah <i>soil nail</i> (buah/unit)	76
n	Koefisien kekasaran Manning (tanpa satuan)	79
P	Keliling basah (m)	79
Q	Debit aliran / debit limpasan / kapasitas saluran (m ³ /det)	79
Q	Nilai rasio bulan kering terhadap bulan basah	85
R	Curah hujan (mm)	78
R	Jari-jari (m)	79
R_{bulan}	Curah hujan bulanan (mm)	78
R_{maks}	Curah hujan maksimum (mm)	78
S	Kemiringan dasar saluran (m/m atau %)	79
t	Durasi hujan (jam)	78
T_{nail}	Kapasitas tarik soil nail (kN)	76
u	Tekanan air pori (kN/m ²)	41
V	Volume (cm ³)	71
v	Kecepatan aliran (m/det)	79
W	Berat irisan tanah (kN)	41

W	Massa Tanah Basah	71
W_s	Massa Tanah Kering (gr)	71
W_w	Massa air	71
w	kadar air tanah	71
α	Sudut kemiringan bidang gelincir (°)	41
γ	Berat isi basah	71
θ	Sudut kemiringan soil nail terhadap bidang horizontal atau bidang longsor (°)	76
τ	Tegangan geser (kPa)	71
ϕ'	Sudut geser dalam efektif (°)	41
π	Konstanta matematika yang merepresentasikan rasio keliling lingkaran dibagi diameternya	71