

**ANALISIS PENGARUH DURASI GENANGAN AIR
TERHADAP STABILITAS LERENG
(Studi Kasus: Jalan Tol Terbanggi Besar - Pematang Panggang - Kayu Agung
Akses Gunung Batin, Lampung)**



TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Oleh:

Muhamad Rizki Alamsyah

2004924

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

LEMBAR HAK CIPTA

ANALISIS PENGARUH DURASI GENANGAN AIR TERHADAP STABILITAS LERENG (Studi Kasus: Jalan Tol Terbanggi Besar – Pematang Panggang – Kayu Agung Akses Gunung Batin, Lampung)

Oleh:
Muhamad Rizki Alamsyah

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

© Muhamad Rizki Alamsyah 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

MUHAMAD RIZKI ALAMSYAH

ANALISIS PENGARUH DURASI GENANGAN AIR TERHADAP STABILITAS LERENG

(Studi Kasus: Jalan Tol Terbanggi Besar – Pematang Panggang – Kayu Agung
Akses Gunung Batin, Lampung)

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

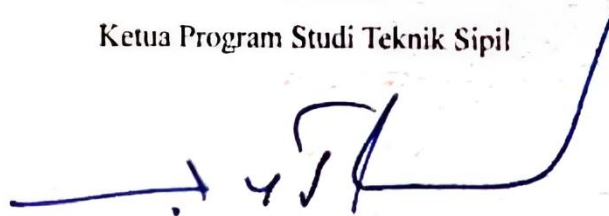


Dr. Ir. Herwan Dermawan, S.T., M.T., ASEAN.Eng

NIP. 19800128 200812 1001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rizki Alamsyah

NIM : 2004924

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Karya : Analisis Pengaruh Durasi Genangan Air Terhadap Stabilitas Lereng (Studi Kasus: Jalan Tol Terbanggi Besar – Pematang Panggang – Kayu Agung Akses Gunung Batin, Lampung)

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025

Muhamad Rizki Alamsyah

NIM. 2004924

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam tidak lupa penulis curahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. kepada keluarganya, para sahabatnya, dan para pengikutnya hingga akhir jaman. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia.

Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Pengaruh Durasi Genangan Air Terhadap Stabilitas Lereng pada Studi Kasus Jalan Tol Terbanggi Besar – Pematang Panggang – Kayu Agung Akses Gunung Batin, Lampung" ini memiliki tujuan untuk menganalisis kestabilan lereng pada timbunan jalan tol akibat pengaruh genangan air dalam durasi tertentu, dengan pendekatan pemodelan menggunakan perangkat lunak Geostudio. Hasil analisis kemudian dijadikan dasar atas rekomendasi perlindungan lereng yang dapat dilakukan.

Penyusunan Tugas akhir ini tentunya dapat selesai karena adanya bantuan dari banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, terkhusus kepada:

- 1) Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia.
- 2) Ibu Asrinia Desilia, S.T., M.T., Bapak Dr. Yudi Sekaryadi, ST., M.T., dan Bapak Ir. H. Dadang Mohamad Ma'soem, M.SCE., Ph.D., selaku Dosen Penguji pada Sidang Akhir Penelitian Tugas Akhir Penulis.
- 3) Bapak Dr. Ir. Herwan Dermawan, S.T., M.T., ASEAN.Eng, selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir juga sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak sekali masukan, arahan, saran serta masukkan selama proses perkuliahan hingga proses penyusunan tugas akhir ini.

- 4) Kedua Orang Tua Penulis, yaitu Bapa Didi Supriadi dan juga Ibu Enden Parida yang sudah sangat sabar dan tidak pernah menyerah untuk memberikan dukungan secara materil maupun non-materil kepada penulis.
- 5) Kakak perempuan penulis, yaitu Jeinab Kurniasari yang selalu memberikan motivasi dan bantuan materil kepada penulis.
- 6) Teman-teman penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.
- 7) Putri Safira yang selalu memberikan motivasi agar penulis selalu semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- 8) Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan akibat keterbatasannya ilmu serta pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna mengembangkan Tugas Akhir ini agar menjadi lebih sempurna baik dari segi isi maupun penyampaianya. Akhir kata, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pembaca dan berharap semoga ada kebermanfaatan dari penyusunan Tugas Akhir ini baik bagi penulis sendiri khususnya maupun bagi para pembaca umumnya.

Bandung, Agustus 2025

Penulis,

Muhamad Rizki Alamsyah

ANALISIS PENGARUH DURASI GENANGAN AIR TERHADAP STABILITAS LERENG

(Studi Kasus: Jalan Tol Terbanggi Besar - Pematang Panggang - Kayu Agung
Akses Gunung Batin, Lampung)

Muhamad Rizki Alamsyah, Herwan Dermawan¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,
Universitas Pendidikan Indonesia
E-mail: alamsrizki@upi.edu

ABSTRAK

Tanah longsor menjadi bencana ketiga tertinggi di Indonesia. Salah satu penyebab utama longsor di Indonesia yaitu curah hujan tinggi. Curah hujan mengakibatkan lereng menjadi jenuh, meningkatkan tekanan air pori, dan menurunkan kekuatan tanah. Hujan dapat menciptakan suatu genangan. Keberadaan genangan dapat memperparah kondisi tanah pada lereng. Genangan memiliki ketinggian maupun durasi yang berbeda pada setiap tempat terjadinya. Salah satu kejadian longsor akibat genangan terjadi pada Jalan Tol Terpeka Akses Gunung Batin STA. 1+300. Tujuan Penelitian ini yaitu untuk mengetahui mekanisme longsor akibat pengaruh durasi genangan air terhadap stabilitas lereng dan menentukan upaya perlindungan lereng yang dapat dilakukan. Metode penelitian dilakukan dengan cara pemodelan menggunakan *software Geostudio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting lereng STA. 1+300 berada dalam kondisi stabil ditunjukkan dengan nilai $FK > 1,25$ pada setiap cara analisis yang dilakukan. Genangan yang terjadi membuat lereng menjadi lebih jenuh serta menaikkan nilai tekanan air pori secara signifikan pada awal terjadinya. Kenaikan nilai tekanan air pori tersebut menyebabkan terjadinya penurunan kekuatan tanah. Semakin lama genangan terjadi maka semakin besar pula kenaikan tekanan air porinya. Pada awal durasi genangan (jam ke-1), kondisi tanah pada lereng mengalami kejenuhan yang paling tinggi dan disitulah diasumsikan terjadinya longsor pada STA. 1+300. Pada saat terjadinya longsor kekuatan tanah mengalami penurunan sebesar 31%. Sehingga membuat nilai FK lereng menjadi 0,976. Upaya perlindungan lereng yang dapat dilakukan yaitu melapisi lereng dengan menggunakan material impermeable seperti geomembran HDPE. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terjadinya genangan dengan durasi yang lama akan semakin membuat tanah pada lereng kehilangan kekuatannya dan menyebabkan longsor.

Kata Kunci: Durasi Genangan, Stabilitas Lereng, Tekanan Air Pori

¹Dosen Pembimbing Tugas Akhir

WATER PONDING DURATION AND ITS IMPACT ON SLOPE STABILITY

***(Case Study: Terbanggi Besar – Pematang Panggang – Kayu Agung Toll Road,
Gunung Batin Access, Lampung)***

Muhamad Rizki Alamsyah, Herwan Dermawan¹

*Civil Engineering Program, Faculty of Technology and Vocational Education,
Universitas Pendidikan Indonesia
E-mail: alamsrizki@upi.edu*

ABSTRACT

Landslides are the third most frequent disaster in Indonesia. One of the main causes of landslides in Indonesia is heavy rainfall. Rainfall leads to slope saturation, increases pore water pressure, and reduces soil strength. Rainfall can also create ponding, which worsens soil conditions on slopes. Ponding varies in height and duration depending on the location. One landslide caused by ponding occurred at the Terpeka Toll Road, Gunung Batin Access, STA. 1+300. The purpose of this study is to investigate the landslide mechanism influenced by ponding duration on slope stability and to determine appropriate slope protection measures. The research method was carried out through numerical modeling using Geostudio software. Results indicate that under existing conditions, the slope at STA. 1+300 was stable, demonstrated by a safety factor (FK) >1.25 in all analysis methods. The occurrence of ponding increased soil saturation and significantly raised pore water pressure at the initial stage. The increase in pore water pressure reduced soil strength. The longer the ponding duration, the higher the pore water pressure became. At the early stage of ponding (first hour), the slope soil reached its highest saturation, which was assumed to be the initiation of failure at STA. 1+300. At the time of failure, soil strength decreased by 31%, reducing the slope safety factor to 0.976. The recommended slope protection measure is covering the slope with impermeable materials such as HDPE geomembrane. This study concludes that prolonged ponding reduces slope soil strength and increases the likelihood of landslides.

Keywords: Water Ponding Duration, Slope Stability, Pore Water Pressure

¹Lecture in charge

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	5
1.2.1 Identifikasi Permasalahan	5
1.2.2 Batasan Masalah.....	5
1.2.3 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Durasi dan Genangan Air.....	8
2.1.2 Tanah.....	9
2.1.3 Penyelidikan Tanah	11

2.1.4	Klasifikasi Tanah.....	14
2.1.5	Stratifikasi Tanah.....	16
2.1.6	Parameter Tanah.....	16
2.1.6.1	Berat Volume Tanah (γ).....	16
2.1.6.2	Kohesi (c).....	17
2.1.6.3	Sudut Geser Dalam (ϕ).....	18
2.1.6.4	Koefisien Permeabilitas (k).....	18
2.1.6.5	Volumetrik Water Content.....	19
2.1.7	Lereng	20
2.1.8	Analisis Stabilitas Lereng	23
2.1.9	Metode Analisis Stabilitas Lereng	25
2.1.10	Upaya Perlindungan Lereng.....	26
2.1.11	Infiltrasi dan Rembesan.....	27
2.1.12	Tekanan Air Pori	28
2.1.13	Software Geostudio	28
2.2	Penelitian Terdahulu.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....		33
3.1	Lokasi Penelitian.....	33
3.2	Metode Penelitian.....	33
3.3	Pengumpulan Data	34
3.4	Instrument Penelitian	34
3.5	Teknik Analisis Data	35
3.6	Tahapan Penelitian	36
3.7	Diagram Alir Penelitian.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		52

4.1	Analisis Data	52
4.1.1	Bentuk Lereng STA 1+300.....	52
4.1.2	Penyelidikan Tanah	52
4.1.3	Stratifikasi Tanah.....	53
4.1.4	Parameter Tanah	57
4.1.5	Pembebanan Lereng	62
4.2	Hasil Analisis	65
4.2.1	Analisis Kondisi Eksisting Lereng.....	65
4.2.2	Analisis Pengaruh Hujan pada Lereng	70
4.2.3	Analisis Pengaruh Durasi Genangan Pada Lereng.....	76
4.2.3.1	Pengaruh Genangan Air Selama 6 Jam	77
4.2.3.2	Pengaruh Genangan Air Selama 19 Jam	80
4.2.3.3	Pengaruh Genangan Air Selama 4 Hari	83
4.2.3.4	Pengaruh Variasi Durasi Genangan Air Terhadap Lereng.....	86
4.3	Pembahasan.....	88
4.3.1	Dampak Hujan dan Genangan Terhadap Lereng STA. 1+300.....	88
4.3.2	Backanalisis Mekanisme Longsor pada Lereng STA. 1+300	91
4.3.3	Penurunan Nilai Kekuatan Tanah.....	93
4.3.4	Upaya Perlindungan Lereng.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		97
5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Bencana di Indonesia Periode 2015-2024	1
Gambar 1.2 Longsor Lahat-Pagaralam, Sumater Selatan	3
Gambar 1.3 Longsor Ruas Jalan Tol Terpeka Akses Gunung Batin	4
Gambar 2.1 Struktur Tanah	10
Gambar 2.2 Fase Tanah	11
Gambar 2.3 Berbagai Kondisi Partikel Pada Tanah	11
Gambar 2.4 Skema Uji SPT	12
Gambar 2.5 Skema Uji CPT	13
Gambar 2.6 Keruntuhan Bidang Datar.....	21
Gambar 2.7 Keruntuhan Bidang Lingkaran	22
Gambar 2.8 Keruntuhan Kombinasi	22
Gambar 2.9 Ilustrasi Metode Irisan.....	26
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3.2 Tampilan Proyek Baru pada Geostudio 2022	37
Gambar 3.3 Tampilan Analisis Geometri 2D	38
Gambar 3.4 Tampilan Lembar Kerja pada Geostudio 2022.....	38
Gambar 3.5 Tampilan Titik-Titik Pembentuk Lereng	39
Gambar 3.6 <i>Toolbar: Draw Line</i> pada Geostudio 2022.....	39
Gambar 3.7 Tampilan Lereng Setelah Penambahan Garis.....	39
Gambar 3.8 <i>Toolbar: Draw Regions</i> pada Geostudio 2022	40
Gambar 3.9 Tampilan Lereng Setelah Penambahan Regions	40
Gambar 3.10 Tampilan Pengaturan Analisis Seep/w	41
Gambar 3.11 Tampilan Pengaturan Materials pada Seep/w.....	41
Gambar 3.12 Tampilan Pengaturan <i>Vol. Water Content Fn</i>	42
Gambar 3.13 Tampilan Pengaturan <i>Hyd, Conductivity Fn</i>	43
Gambar 3.14 <i>Toolbar: Draw Materials</i> pada Analisis Seep/w	43
Gambar 3.15 Tampilan Lereng Setelah Penambahan Material pada Seep/w	44
Gambar 3.16 <i>Toolbar: Draw Boundaries Conditions</i> pada Analisis Seep/w.....	44
Gambar 3.17 Tampilan Pengaturan Boundaries Conditions	44

Gambar 3.18 Contoh Tampilan Setelah Penambahan Boundaries Conditions	45
Gambar 3.19 <i>Running Analisis Seep/w</i>	45
Gambar 3.20 Tampilan Pengaturan Analisis Slope/w	46
Gambar 3.21 Tampilan Pengaturan Materials pada Slope/w	47
Gambar 3.22 <i>Toolbar: Draw Materials</i> pada Analisis Slope/w	47
Gambar 3.23 Tampilan Lereng Setelah Penambahan Material pada Slope/w	48
Gambar 3.24 <i>Toolbar: Draw Surcharge Loads</i> pada Analisis Slope/w	48
Gambar 3.25 Tampilan Pengaturan Surcharge Loads	48
Gambar 3.26 Tampilan Lereng Setelah Penambahan Beban	49
Gambar 3.27 <i>Toolbar: Draw Entry and Exit Slipe Surface</i>	49
Gambar 3.28 Tampilan Lereng Setelah Penambahan Garis <i>Slipe Surface</i>	49
Gambar 3.29 <i>Running Analisis Slope/w</i>	50
Gambar 3.30 Diagram Alir Penelitian.....	51
Gambar 4.1 Potongan Melintang Lereng STA. 1+300	52
Gambar 4.2 Penentuan Jenis Tanah Menggunakan Grafik Schmertmann	55
Gambar 4.3 Stratifikasi Tanah STA. 1+300	57
Gambar 4.4 Perkerasan Jalan Tol Terpeka Akses Gunung Batin	64
Gambar 4.5 Lapisan Perkerasan Kaku Pada STA. 1+300.....	65
Gambar 4.6 BC Analisis Kondisi Eksisting Lereng STA. 1+300	66
Gambar 4.7 Bidang Longsor Bagian Kiri Lereng STA. 1+300	67
Gambar 4.8 Bidang Longsor Bagian Kanan Lereng STA. 1+300	67
Gambar 4.9 Hasil Analisis Seep/w Kondisi Eksisting	68
Gambar 4.10 FK Kiri Eksisting Efektif Metode Morgenstern-Price	68
Gambar 4.11 FK Kanan Eksisting Efektif Metode Morgenstern-Price	69
Gambar 4.12 BC Analisis Pengaruh Hujan pada Lereng STA. 1+300	71
Gambar 4.13 Distribusi Nilai Intensitas Hujan Selama 9 Jam.....	71
Gambar 4.14 Hasil Analisis Seep/w Akibat Hujan Selama 9 Jam	72
Gambar 4.15 Titik Tinjauan Kiri Lereng STA. 1+300	73
Gambar 4.16 Titik Tinjauan Kanan Lereng STA. 1+300	73
Gambar 4.17 Distribusi Nilai u Kiri Lereng STA.1+300 Akibat Hujan	74
Gambar 4.18 Distribusi Nilai u Kanan Lereng STA.1+300 Akibat Hujan	74

Gambar 4.19 FK Kiri Lereng Akibat Pengaruh Hujan Selama 9 Jam	75
Gambar 4.20 FK Kanan Lereng Akibat Pengaruh Hujan Selama 9 Jam	75
Gambar 4.21 BC Analisis Pengaruh Genangan Selama 19 Jam	77
Gambar 4.22 Hasil Analisis Seep/w Akibat Pengaruh Genangan Selama 6 Jam..	77
Gambar 4.23 Distribusi Nilai u Kiri Lereng Akibat Genangan 6 Jam	78
Gambar 4.24 Distribusi Nilai u Kanan Lereng Akibat Genangan 6 Jam	79
Gambar 4.25 FK Kiri Lereng Akibat Genangan Selama 6 Jam	79
Gambar 4.26 FK Kanan Lereng Akibat Genangan Selama 6 Jam	80
Gambar 4.27 Hasil Analisis Seep/w Akibat Pengaruh Genangan Selama 19 Jam	80
Gambar 4.28 Distribusi Nilai u Kiri Lereng Akibat Genangan 19 Jam	81
Gambar 4.29 Distribusi Nilai u Kanan Lereng Akibat Genangan 19 Jam	82
Gambar 4.30 FK Kiri Lereng Akibat Genangan Selama 19 Jam	82
Gambar 4.31 FK Kanan Lereng Akibat Genangan Selama 19 Jam	83
Gambar 4.32 Hasil Analisis Seep/w Akibat Pengaruh Genangan Selama 4 Hari .	83
Gambar 4.33 Distribusi Nilai u Kiri Lereng Akibat Genangan 4 Hari	84
Gambar 4.34 Distribusi Nilai u Kanan Lereng Akibat Genangan 4 Hari	85
Gambar 4.35 FK Kiri Lereng Akibat Genangan Selama 4 Hari	85
Gambar 4.36 FK Kanan Lereng Akibat Genangan Selama 4 Hari	86
Gambar 4.37 Perbandingan Nilai u Akibat Pengaruh Variasi Durasi Genangan ..	87
Gambar 4.38 Perbandingan Nilai FK Akibat Pengaruh Varias Durasi Genangan	88
Gambar 4.39 Distribusi Tekanan Air Pori Pada Kiri Lereng STA. 1+300	92
Gambar 4.40 Hasil <i>Back-analysis</i> FK Lereng STA. 1+300	93
Gambar 4.41 Distribusi Nilai FK Hingga Terjadinya Longsor pada STA. 1+300	94
Gambar 4.42 Contoh Penerapan Geomembrane Pada Lereng	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipikal Nilai Berat Volume Tanah (γ).....	17
Tabel 2.2 Tipikal Nilai Kohesi Total Berdasarkan Nspt.....	17
Tabel 2.3 Tipikal Nilai Kohesi Efektif dan Sudut Geser Efektif.....	18
Tabel 2.4 Tipikal Nilai Sudut Geser Dalam	18
Tabel 2.5 Tipikal Nilai Koefisien Permeabilitas	19
Tabel 2.6 Tipikal Nilai Porositas Tanah	20
Tabel 2.7 Kategori Nilai Faktor Keamanan	25
Tabel 2.8 Perbandingan Penelitian Tedahulu	30
Tabel 4.1 Titik Penyelidikan Metode Boring	53
Tabel 4.2 Titik Penyelidikan Metode CPTu	53
Tabel 4.3 Lapisan Tanah Berdasarkan Data BH-04	54
Tabel 4.4 Lapisan Tanah Berdasarkan Data CPTu-07.....	55
Tabel 4.5 Lanjutan Tabel 4.4	56
Tabel 4.6 Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah pada BH-04	58
Tabel 4.7 Parameter Berat Volume Tanah (γ).....	59
Tabel 4.8 Parameter Kohesi Tanah (c)	60
Tabel 4.9 Parameter Sudut Geser Dalam Total (ϕ)	60
Tabel 4.10 Parameter Koefisien Permeabilitas (k).....	61
Tabel 4.11 Parameter Volumetrik Water Content (θ)	62
Tabel 4.12 Parameter Input untuk Program Seep/w.....	62
Tabel 4.13 Parameter Input untuk Program Slope/w	62
Tabel 4.14 Beban Lalu Lintas untuk Analisis Stabilitas (DPU, 2001).....	63
Tabel 4.15 Persyaratan Desain Perkerasan Kaku	64
Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai FK Lereng STA. 1+300 Kondisi Eksisting	69
Tabel 4.17 Distribusi Penurunan Kekuatan Tanah	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bentuk Lereng STA. 1+300.....	105
Lampiran 2. Titik Penyelidikan Tanah Akses Gunung Batin.....	106
Lampiran 3. Titik Penyelidikan Tanah Simpang Pematang.....	107
Lampiran 4. Hasil Borlog BH-04.....	108
Lampiran 5. Hasil Uji Sondir (CPTu-07).....	109
Lampiran 6. Tabel Referensi Parameter Berat Volume.....	110
Lampiran 7. Tabel Referensi Parameter Kohesi Total.....	111
Lampiran 8. Tabel Referensi Parameter Efektif.....	112
Lampiran 9. Tabel Referensi Parameter Sudut Geser Dalam.....	113
Lampiran 10. Tabel Referensi Parameter Koefisien Permeabilitas.....	114
Lampiran 11. Hasil Analisis Kondisi Eksisting.....	115
Lampiran 12. Hasil Analisis Pengaruh Hujan.....	116
Lampiran 13. Hasil Analisis Pengaruh Genangan 19 Jam.....	117

DAFTAR PUSTAKA

- Adfy, D. M., & Marzuki. (2021). Analisis Kerawanan Bencana Longsor dari Karakteristik Hujan, Pergerakan Tanah dan Kemiringan Lereng di Kabupaten Agam. *Jurnal Fisika Unand*, 10(1), 8–14. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.1.8-14.2021>
- Aisah, E., & Ardiansyah, D. (2023). Pengaruh Geometri Lereng Terhadap Stabilitas Lereng Menggunakan Aplikasi SLOPE/W 2012. *Jurnal Ilmiah Tekno Global*, 12(1).
- Aisah, E., & Gofar, N. (2022). Studi Pengaruh Curah Hujan Terhadap Stabilitas Lereng Menggunakan Program Perisi. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 18(2), 133–147. <https://doi.org/10.25077/jrs.18.2.133-147.2022>
- Arianto, W., Suryadi, E., & Perwitasari, S. D. N. (2021). Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton Pada Sub DAS Cikeruh. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(1), 8–19. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.02>
- Arya, I. W., Wiraga, I. W., S Dwipa, I. G. A. G., & Pramana, I. M. W. (2020). Effect of pore water pressure on soil crack against safety factor of slope stability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1450(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1450/1/012014>
- Atikah, D., Juwono, P. T., & Hendrawan, A. P. (2017). Pengaruh Hujan pada Stabilitas Lereng di Jalan Tol Gempol - Pandaan. *Jurnal Teknik Pengairan*, 8(1), 79–88.
- Awang Ismail, D. S., Taib, S. N. L., & Sa'don, N. M. (2023). Numerical Modelling of Slope Stability and Transient Seepage Analysis: Jalan Puncak Borneo Road Case Study. *International Journal of Integrated Engineering*, 15(6), 32–42. <https://doi.org/10.30880/ijie.2023.15.06.004>
- Bela, K. R., & Sianto, P. (2022). Penyelidikan Tanah Menggunakan Metode Uji Sondir. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 50–58.

- Boway, F. C., Riogilang, H., & Mandagi, A. T. (2022). Analisis Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Dengan Perkuatan Geomembrane. *Jurnal Tekno*, 20(82), 1279–1284.
- Budhu, M. (2011). *Soil Mechanics and Foundations* (3 ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Carrión-Mero, P., Montalván-Burbano, N., Morante-Carballo, F., Quesada-Román, A., & Apolo-Masache, B. (2021). Worldwide research trends in landslide science. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 1–24. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189445>
- Chen, H. E., Chiu, Y. Y., Tsai, T. L., & Yang, J. C. (2020). Effect of rainfall, runoff and infiltration processes on the stability of footslopes. *Water (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/W12051229>
- Chen, W., Dong, J., Yan, C., Dong, H., & Liu, P. (2021). What causes waterlogging?—Explore the urban waterlogging control scheme through system dynamics simulation. *Sustainability (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/su13158546>
- Darajaat, M. R., Iqbal, P., Zakaria, Z., & Muslim, D. (2020). Pengaruh Intensitas dan Durasi Hujan Terhadap Kestabilan Lereng Tanah Residual Vulkanik di Jalur Liwa-Kemuning, Lampung Barat. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 4(2), 181–190.
- Darwis. (2018). *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Pena Idris.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2018). *Principles of Geotechnical Engineering* (9 ed.). Cengage Learning. www.cengagebrain.com.
- Eldi. (2020). Analisis Penyebab Banjir di DKI Jakarta. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(6), 1057–1064.
- Gultom, T. H. M., & Daniel, C. G. (2021). *Mekanika Tanah* (1 ed.). CV. Pena Persada.
- Guo, Z., Jian, W., Qing-ling, L., & Nie, W. (2021). Rainfall Infiltration Analysis and Infiltration Model of Slope Based on In-situ Test. *Rock and Soil Mechanics*, 42(6), 1635–1647. <https://doi.org/10.16285/j.rsm.2020.6557>
- Hakam, A. (2010). *Stabilitas Lereng dan Dinding Penahan Tanah*. CV. Ferila.

- He, W., Ishikawa, T., & ZHU, Y. (2023). Wide / narrow-area slope stability analysis considering infiltration and runoff during heavy precipitation. *Soils and Foundations*, 63(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2022.101248>
- He, Y., Li, B., & Du, X. (2023). Soil Slope Instability Mechanism and Treatment Measures under Rainfall—A Case Study of a Slope in Yunda Road. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/su15021287>
- Hidayat, R. (2018). Analisis Stabilitas Lereng pada Longsor Desa Caok, Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Sumber Daya Air*, 14(1), 63–74.
- Hidayat, R. (2020). Analisis Pengaruh Infiltrasi Hujan Terhadap Stabilitas Lereng Di Pangkalan, Sumatera Barat. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 11(1), 25–36. <https://doi.org/10.32679/jth.v11i1.630>
- Hidayat, R., Wijaya, I. P. E. P., & Munir, Moh. D. (2023). Mekanisme Longsor Akibat Infiltrasi dari Genangan Air (Studi Kasus Longsor di Lahat, Sumatera Selatan). *Jurnal Teknik Hidraulik*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.32679/jth.v14i1.701>
- Johnston, I., Murphy, W., & Holden, J. (2021). A review of floodwater impacts on the stability of transportation embankments. *Earth-Science Reviews*, 215. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103553>
- Meidudga, R. E., & Pakombong, V. (2025). Perencanaan Bronjong untuk Pengamanan Lereng Sungai dengan Metode Morgenstern-Price Menggunakan Slope/w Pada Sungai Asari Jembrana Bali. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 11(01), 1–7. <https://doi.org/10.33506/rb.v11i01.4375>
- Nurhabiba, F. D., Misdalina, & Tanzimah. (2023). Kemampuan Higher Order Thingking Skill (HOST) dalam Pembelajaran Berdiferensiasi SD 19 Palembang. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(3), 492–504.
- Oktaliyani, T., Soemitro, R. A. A., & Satrya, T. R. (2024). Analisis Pengaruh Infiltrasi Hujan Terhadap Stabilitas Lereng STA 62+450 S/D 62+825 Jalan Tol Seksi Sp. Indralaya – Prabumulih Dengan Software Geo Studio. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 7(2), 129–144. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v7i2.6330>

- Purba, P., Hakim, R. N., & Mustofa, A. (2022). Analisis kestabilan lereng low wall Pit UCE di PT Jorong Barutama Grestone Low wall slope stability analysis of UCE Pit at PT Jorong Barutama Grestone. *JURNAL HIMASAPTA*, 7(1), 33–38.
- Putra, M. S. G. P. (2020). *Tanah Longsor dan Upaya Pencegahannya*. CV. Media Sarana Sejahtera.
- Quevedo, R. P., Velastegui-Montoya, A., Montalván-Burbano, N., Morante-Carballo, F., Korup, O., & Daleles Rennó, C. (2023). Land use and land cover as a conditioning factor in landslide susceptibility: a literature review. *Landslides*, 20, 967–982. <https://doi.org/10.1007/s10346-022-02020-4>
- Riyanto, I., Rizkinia, M., Arief, R., & Sudiana, D. (2022). Three-Dimensional Convolutional Neural Network on Multi-Temporal Synthetic Aperture Radar Images for Urban Flood Potential Mapping in Jakarta. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/app12031679>
- Safrina, D., Sungkar, M., & Munirwan, R. P. (2020). Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Bishop dan Perkuatan Sheet Pile. *Journal of The Civil Engineering Student*, 2(3), 309–315.
- Sahir, S. H. (2022). *Metodologi Penelitian*. Penerbit KBM Indonesia. www.penerbitbukumurah.com
- Salim, M. A., & Siswanto, A. B. (2021). Kajian Penanganan Dampak Banjir Kabupaten Pekalongan. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 295–303. <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i2.2525>
- Sary, P. I., & Gofar, N. (2023). Pengaruh Hujan Terhadap Stabilitas Lereng Simpang Sugih Waras - Batas Kota Baturaja. *Jurnal TEKNO*, 20(2), 51–64.
- Sengani, F., & Mulenga, F. (2020). Influence of Rainfall Intensity on the Stability of Unsaturated Soil Slope: Case Study of R523 Road in Thulamela Municipality, Limpopo Province, South Africa. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(24), 1–32. <https://doi.org/10.3390/app10248824>
- Sitorus, P. H., & Wulandari, S. (2022). Pengaruh Perilaku Tinggi Muka Air Tanah dengan Variasi Kemiringan Lereng Terhadap Stabilitas Lereng Berbasis

- Pemodelan Numerik. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 29(2), 145–152.
<https://doi.org/10.5614/jts.2022.29.2.5>
- Sugandhi, N., Rakuasa, H., Zainudin, Abdul Wahab, W., Kamiludin, Jaelani, A., Ramdhani, & Rinaldi, M. (2023). Pemodelan Spasial Limpasan Genangan Banjir dari DAS Ciliwung di Kel. Kebon Baru dan Kel. Bidara Cina DKI Jakarta. *Ulil Albab: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(5), 1685–1692.
- Tanuwijaya, E., Kawanda, A., & Wijaya, D. H. (2019). Studi Korelasi Nilai Tahanan Konus Sondir Terhadap Parameter Tanah Pada Proyek di Jakarta Barat. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(4), 169–176.
- Verbrugge, J.-C., & Schroeder, C. (2018). *Geotechnical Correlations for Soils and Rocks*. John Wiley & Sons, Inc.
- Wahyudi, R., & Agustina, D. H. (2022). Pengaruh Kadar Air Terhadap Kestabilan Lereng. *Sigma Teknika*, 5(1), 151–157.
- Wang, Y., Chai, J., Cao, J., Qin, Y., Xu, Z., & Zhang, X. (2020). Effects of seepage on a three-layered slope and its stability analysis under rainfall conditions. *Natural Hazards*, 102(3), 1269–1278. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-03966-1>
- Warman, R. S. (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Fondasi*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Wu, L., & Zhou, J. (2023). *Rainfall Infiltration in Unsaturated Soil Slope Failure*. Springer.
- Zohair, M., Mangnejo, D. A., & Mangi, N. (2019). Analysis for Stabilization of Soil Slope in Silty Soil with Replacement of Soil Cement. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 5(10), 2233–2246. <https://doi.org/10.28991/cej-2019-03091407>