

SKRIPSI
ANALISIS STABILITAS LERENG DAN
STRATEGI MANAJEMEN BIAYA DALAM PEKERJAAN
INFRASTRUKTUR JALAN
(Studi Kasus: Ruas Jalan Payangan, KM. 35)



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

PUTU WEDA WIADNYANA

2115124124

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2025

ANALISIS STABILITAS LERENG DAN STRATEGI MANAJEMEN BIAYA DALAM PEKERJAAN INFRASTRUKTUR JALAN (Studi Kasus: Ruas Jalan Payangan, KM. 35) ABSTRAK

Ruas jalan Payangan KM. 35 di Kabupaten Gianyar terletak di daerah dataran tinggi, dengan tebing dan lereng di kedua sisi jalan yang memiliki ketinggian dan kedalaman rata-rata 15-20 m. Pada tanggal 25 Desember 2023, longsor terjadi di KM. 35 $\pm$ 200, mengganggu arus lalu lintas kendaraan dari Denpasar menuju Kintamani dan sebaliknya. Oleh karena itu, analisis stabilitas lereng dan penanganan risiko longsor yang komprehensif sangat penting dilakukan di area ini dengan tujuan untuk mengevaluasi potensi longsor dan faktor keamanan lereng pada ruas jalan tersebut. Stabilitas lereng dihitung menggunakan aplikasi GeoStudio Slope/W dengan metode analisis Bishop, Janbu, dan Morgenstern-Price. Hasil analisis menunjukkan angka keamanan rata-rata sebelum penambahan beban gempa adalah 0,75, yang belum memenuhi syarat angka keamanan minimum 1,5, sehingga lereng berpotensi longsor saat terjadi gempa. Untuk meningkatkan angka keamanan, beberapa perkuatan lereng direncanakan. Setelah penerapan metode Soil Nailing, faktor keamanan meningkat signifikan dengan rata-rata peningkatan sebesar 4,69. Metode Geotextile dan DPT juga menunjukkan peningkatan masing-masing sebesar 3,75 dan 2. Dengan demikian, strategi manajemen risiko yang komprehensif dapat diterapkan di lokasi penelitian untuk mengantisipasi potensi longsor yang dapat mengancam infrastruktur dan keselamatan publik.

Kata Kunci: Lereng, GeoStudio, *Soil Nailing*, *Geotextiles*, DPT.

ABSTRACT

The Payangan road section at KM 35 in Gianyar Regency is located in a highland area, with cliffs and slopes on both sides of the road that have an average height and depth of 15–20 m. On 25 December 2023, a landslide occurred at KM 35 $\pm$ 200, disrupting vehicle traffic from Denpasar to Kintamani and vice versa. Therefore, a comprehensive slope stability analysis and landslide risk management are crucial in this area to evaluate the potential for landslides and slope safety factors along the road section. Slope stability was calculated using the GeoStudio Slope/W application with the Bishop, Janbu, and Morgenstern-Price analysis methods. The analysis results show an average safety factor of 0.75 before earthquake load addition, which does not meet the minimum safety factor requirement of 1.5, indicating that the slope is at risk of landslides during an earthquake. To improve the safety factor, several slope reinforcement measures are planned. After implementing the Soil Nailing method, the safety factor significantly increased by an average of 4.69. The Geotextile and DPT methods also showed increases of 3.75 and 2, respectively. Thus, a comprehensive risk management strategy can be applied at the study site to anticipate potential landslides that could threaten infrastructure and public safety.

Keywords: Slope, GeoStudio, Soil Nailing, Geotextiles, DPT.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanah.....	6
2.2 Pengujian Tanah	7
2.2.1 Penyelidikan Tanah.....	7
2.2.2 Pengeboran.....	8
2.2.3 Standar Penetration Test (SPT)	9
2.2.4 Pengujian Berat Isi Tanah	11
2.2.5 <i>Direct Shear Test</i>	11
2.3 Longsor	12
2.3.1 Kategorisasi Longsor	14
2.3.2 Penyebab Longsor	15
2.4 Lereng	16
2.5 Angka Keamanan	17
2.6 Limit Equilibrium Method (LEM)	17
2.7 Program <i>GeoStudio SLOPE/W</i> 2023.1.2	18
2.8 Manajemen Risiko.....	19
2.8.1 Soil Nailing	20

2.8.2 Dinding Penahan Tanah (DPT)	21
2.8.3 <i>Geosynthetics</i>	24
2.9 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Rancangan Penelitian	36
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
3.2.1 Lokasi Penelitian	36
3.2.2 Waktu Penelitian.....	41
3.3 Sumber Data.....	41
3.3.1 Studi Literatur.....	41
3.3.2 Eksperimen atau Percobaan	42
3.4 Jenis Data.....	42
3.4.1 Data Primer	42
3.4.2 Data Sekunder	44
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.5.1 Observasi.....	44
3.5.2 Survei.....	44
3.6 Variabel Penelitian.....	44
3.6.1 Variabel Bebas	45
3.6.2 Variabel Terikat.....	45
3.7 Instrumen Penelitian.....	46
3.8 Analisis Data	47
3.8.1 Pemodelan Lereng	47
3.8.2 Analisis Dengan Metode Bishop Sederhana	48
3.8.3 Analisis Dengan Metode Janbu	49
3.8.4 Analisis Dengan Metode Morgenstern-Price	50
3.9 Bagan Alir Penelitian.....	52
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Permodelan Lereng.....	54
4.2 Rencana Pembebanan	56
4.2.1 Perencanaan Beban Merata Dan Terpusat.....	56
4.2.2 Perencanaan Beban Seismik.....	56
4.3 Hasil Penyelidikan Tanah	57
4.4 Analisis Lereng Sebelum Perkuatan.....	58

4.5	Rekonstruksi Lereng Dengan Perkuatan Dinding Kantilever	62
4.5.1	Pemodelan Dimensi	62
4.5.2	Studi Stabilitas Eksternal Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever ..	63
4.5.3	Evaluasi Kestabilan Internal Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	67
4.5.4	Evaluasi Lereng dengan Penguatan DPT Memakai Aplikasi GeoStudio	70
4.6	Rekonstruksi dan Perkuatan Lereng Dengan Perkuatan <i>Geotextile</i>	73
4.6.1	Perencanaan Parameter Perhitungan <i>Geotextile</i>	73
4.6.2	Analisis Stabilitas Internal	74
4.6.3	Analisis Stabilitas Eksternal	75
4.6.4	Analisis Lereng dengan Perkuatan <i>Geotextile</i> Menggunakan GeoStudio	78
4.7	Perkuatan Lereng Dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	81
4.7.1	Perencanaan Parameter dan Dimensi	81
4.7.2	Perhitungan Stabilitas Terhadap Bahaya Penggeseran	81
4.7.3	Perhitungan Stabilitas Terhadap Kegagalan Kuat Tarik	83
4.7.4	Analisis Stabilitas Terhadap Bahaya Cabut	84
4.7.5	Analisis Lereng Dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i> Menggunakan GeoStudio	86
4.8	Analisis Biaya Rekonstruksi Dan Perkuatan	89
4.8.1	DPT (Rekonstruksi & Perkuatan)	89
4.8.2	<i>Geotextile</i> (Rekonstruksi)	96
4.8.3	<i>Soil Nailing</i>	103
BAB V	PENUTUP	109
5.1	Simpulan	109
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		111
LAMPIRAN		113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Pengujian SPT (<i>Standar Penetration Test</i>)	11
Gambar 2. 2 Schematic Diagram Ilustrasi Mohr-Coulomb	12
Gambar 2. 3 Schematic of a Rotational Slide	13
Gambar 2. 4 Ilustration of a Translational Landslide	13
Gambar 2. 5 Ilustration of Shallow Landslides (Left) and Deep-Seated Landslides (Right)	14
Gambar 2. 6 <i>GeoStudio SLOPE/W Starting Icon</i>	18
Gambar 2. 7 Menu Pilihan <i>SLOPE/W</i>	19
Gambar 2. 8 Dinding Penahan Gravitasi	22
Gambar 2. 9 <i>Archored Retaining Wall</i>	22
Gambar 2. 10 Dinding Penahan dengan Kaki (<i>Cantiliver Walls</i>)	23
Gambar 2. 11 <i>Geogride</i>	25
Gambar 2. 12 <i>Geotextile</i> Terafiliasi (<i>Woven Geotextile</i>)	25
Gambar 2. 13 <i>Geotextile</i> Tidak terafiliasi (<i>Non-Woven Geotextile</i>)	26
Gambar 2. 14 <i>Geotextile</i> Bertaut (<i>Knitted Geotextile</i>)	26
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Dilihat dari Kepulauan Nusantara	39
Gambar 3. 2 Peta Pulau Bali	39
Gambar 3. 3 Peta Kecamatan Payangan	40
Gambar 3. 4 Lokasi Penelitian	40
Gambar 3. 5 Peta Geologi Kec. Payangan	41
Gambar 3. 6 Penampang Lereng Pada Lokasi Penelitian.	48
Gambar 3. 7 Diagram Alur Riset	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterkaitan N dan Dr serta Sudut Gesek Dalam	10
Tabel 2. 2 Hubungan N dengan q_u	10
Tabel 2. 3 Hubungan nilai N dengan kuat tekan bebas (q_u).....	10
Tabel 2. 4 Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan Terhadap Kestabilan Lereng	17
Tabel 2. 5 Sifat Geotekstil dan Geogrid yang Dibutuhkan untuk Perkuatan Tanah.	27
Tabel 2. 6 Perkuatan <i>Geosynthetics</i>	28
Tabel 2. 7 Menetapkan nilai keamanan untuk menentukan kekuatan tarik izin geotekstil.	29
Tabel 2. 8 Koefisien Daya Dukung Terzaghi.	31
Tabel 2. 9 Pemetaan Hasil Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3. 1 Faktor Keamanan Lereng.....	46
Tabel 3. 2 Hasil Analisis Parameter Tanah di Desa Puhu, Kec. Payangan.	47
Tabel 3. 3 Hasil Analisis Parameter Tanah di Desa Puhu, Kec. Payangan.	48
Tabel 4. 1 Perhitungan Beban Perkerasan.	56
Tabel 4. 2 Sifat-Sifat Fisis Tanah.....	58
Tabel 4. 3 Karakteristik Mekanis Tanah.....	58
Tabel 4. 4 Parameter Nalisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Metode Bishop.	59
Tabel 4. 5 Parameter Nalisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Metode Janbu... ..	60
Tabel 4. 6 Parameter Nalisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Metode Morgenstern-Price.....	61
Tabel 4. 7 Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah Kantilever.	62
Tabel 4. 8 Perhitungan Momen Penahan.....	64
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Tulangan Vertikal.	67
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Tulangan Horizontal.....	67
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Tulangan Plat Pondasi Depan	67
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Tulangan Plat Pondasi Belakang.....	68
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Tulangan Transversal Plat	68
Tabel 4. 14 Parameter Analisis Lereng Dengan DPT (Metode Bishop).	71
Tabel 4. 15 Parameter Analisis Lereng Dengan DPT (Metode Janbu).	72
Tabel 4. 16 Parameter Analisis Lereng Dengan DPT (Metode Morgenstern-Price).	73
Tabel 4. 17 Data Perencanaan Perhitungan <i>Geotextile</i>	74
Tabel 4. 18 Perhitungan Momen.....	76
Tabel 4. 19 Parameter Analisis Lereng Dengan <i>Geotextile</i> (Metode Bishop).....	79
Tabel 4. 20 Parameter Analisis Lereng Dengan <i>Geotextile</i> (Metode Janbu).....	80
Tabel 4. 21 Parameter Analisis Lereng Dengan <i>Geotextile</i> (Metode Morgenstern- Price).	80

Tabel 4. 22 Parameter Perencanaan <i>Soil Nailing</i>	81
Tabel 4. 23 Stabilitas Terhadap Bahaya Penggeseran.....	82
Tabel 4. 24 Stabilitas Terhadap Kegagalan Kuat Tarik.....	83
Tabel 4. 25 Stabilitas Terhadap Bahaya Cabut.....	84
Tabel 4. 26 Parameter Analisis Lereng Dengan <i>Geotextile</i> (Metode Bishop).....	87
Tabel 4. 27 Parameter Analisis Lereng Dengan <i>Soil Nailing</i> (Metode Janbu).....	88
Tabel 4. 28 Parameter Analisis Lereng Dengan <i>Soil Nailing</i>	89
Tabel 4. 29 Perhitungan Volume Galian Drainase.....	89
Tabel 4. 30 Perhitungan Volume Galian Biasa.....	89
Tabel 4. 31 Perhitungan Volume Galian Struktur 0 - 2 m.....	89
Tabel 4. 32 Perhitungan Volume Galian Struktur 2 - 4 m.....	89
Tabel 4. 33 Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian.....	90
Tabel 4. 34 Geotekstil Filter untuk Drainage Bawah Permukaan (Kelas 2).....	90
Tabel 4. 35 Penyiapan Badan Jalan.....	90
Tabel 4. 36 Lapis Pondasi Agregat A.....	90
Tabel 4. 37 Lapisan Pondasi Agregat B.....	90
Tabel 4. 38 Volume Devisi 6. Perkerasan Aspal.....	90
Tabel 4. 39 Volume Devisi 7. Struktur.....	91
Tabel 4. 40 Pekerjaan Marka Jalan Termoplastik.....	91
Tabel 4. 41 Volume Devisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja.....	91
Tabel 4. 42 Rencana Anggaran Biaya Perkuatan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever.....	92
Tabel 4. 43 Perhitungan Volume Galian Drainase.....	96
Tabel 4. 44 Perhitungan Pemasangan U Tipe DS 3 (60 x 60).....	96
Tabel 4. 45 Galian Batu Lunak.....	96
Tabel 4. 46 Galian Perkerasan Berbutir.....	96
Tabel 4. 47 Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian.....	96
Tabel 4. 48 Penyiapan Badan Jalan.....	96
Tabel 4. 49 Pembersihan Dan Pengupasan Jalan.....	97
Tabel 4. 50 Geotekstil Stabilisator (Kelas A).....	97
Tabel 4. 51 Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	97
Tabel 4. 52 Lapis Pondasi Agregat B.....	97
Tabel 4. 53 Volume Devisi 6. Perkerasan Aspal.....	97
Tabel 4. 54 Pekerjaan Marka Jalan Termoplastik.....	97
Tabel 4. 55 Volume Devisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja.....	98
Tabel 4. 56 Rencana Anggaran Biaya Rekonstruksi Perkuatan <i>Geotextiles</i>	99
Tabel 4. 57 Perhitungan Volume Galian Drainase.....	103
Tabel 4. 58 Perhitungan Volume Pembersihan dan Pengupasan Jalan.....	103
Tabel 4. 59 Perhitungan Dalam Pengeboran.....	103
Tabel 4. 60 Perhitungan Titik Pemasangan <i>Nail Bars</i>	103

Tabel 4. 61 Perhitungan <i>Grounting</i>	103
Tabel 4. 62 Volume Beton Struktur f_c' 25 MPa.....	103
Tabel 4. 63 Volume Beton f_c' 20 MPa.	104
Tabel 4. 64 Volume Baja Tulangan Sirip BJTS 420A.....	104
Tabel 4. 65 Pemasangan Geokomposit.	104
Tabel 4. 66 Luas Pemasangan <i>Wiremesh</i>	104
Tabel 4. 67 Luas Penyemprotan <i>Shortcrerte</i>	104
Tabel 4. 68 Rencana Anggaran Biaya Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	105

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Perhitungan Dimensi dan AHSP Pekerjaan DPT	122
LAMPIRAN II AHSP Pekerjaan <i>Geotextiles</i>	132
LAMPIRAN III AHSP Pekerjaan <i>Soil Nailing</i>	139
LAMPIRAN IV Hasil Pengujian Tanah	150
LAMPIRAN V Gambar Rencana Perkuatan	163

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia terletak di wilayah Cincin Api Pasifik, yaitu daerah yang merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik[1]. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara dengan topografi yang sangat bervariasi, mulai dari pegunungan tinggi hingga dataran rendah, wilayah ini rentan terhadap berbagai fenomena alam. Salah satu jenis fenomena alam yang kerap melanda Indonesia adalah tanah longsor yang biasanya terjadi di lereng gunung dengan tingkat kecuraman tertentu dan pada musim hujan. BNPB mencatat ada 1.423 kejadian bencana alam di Indonesia selama periode 1 Januari hingga 15 Juni 2021. Mayoritas bencana yang terjadi adalah bencana hidrometeorologi, seperti banjir dan tanah longsor. Dampak dari bencana-bencana tersebut menyebabkan 493 orang meninggal dunia, 68 orang hilang, dan 12.853 orang terluka. Tanah longsor terjadi setiap tahun dengan kecenderungan peningkatan jumlah kejadian. Diperkirakan sekitar 40.9 juta penduduk Indonesia berisiko terdampak karena tinggal di kawasan rawan longsor dengan tingkat bahaya sedang hingga tinggi[2].

Salah satu area yang rentan terhadap longsor dengan tingkat risiko sedang hingga tinggi adalah Bali. Bali termasuk daerah yang rentan terhadap longsor akibat faktor geografis dan geologisnya. Pulau ini memiliki banyak area perbukitan dan pegunungan, terutama di bagian tengah hingga utara. Faktor ini, ditambah dengan tingginya intensitas hujan, khususnya saat musim hujan yang menyebabkan semakin besarnya tingkat risiko terjadinya tanah longsor. Berdasarkan dokumen Kajian Risiko Bencana Nasional Provinsi Bali Tahun 2022-2026 terdapat beberapa wilayah yang dikelompokkan sesuai dengan tingkat risikonya seperti Jembrana, Tabanan, Badung, Klungkung, Bangli, Karangasem, dan Buleleng merupakan tingkat risiko paling tinggi di Bali sedangkan Gianyar merupakan daerah yang tergolong ke dalam tingkat risiko sedang[3].

Dari tingkat risiko tersebut, sesuai catatan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) yang dirilis oleh BNPB ada 131 jumlah kejadian tanah longsor di Bali dengan 25 korban meninggal, 44 luka-luka, 1 hilang, dan 67.766 orang mengungsi, yang menjadikan bencana tanah longsor adalah bencana dengan jumlah kejadian tertinggi di Bali[4]. Dikarenakan upaya strategi manajemen risiko masih belum optimal sehingga bencana tanah longsor masih sering terjadi di area ini. Ketidakoptimalan strategi manajemen risiko sangat berdampak signifikan pada keberhasilan proyek infrastruktur, terutama di wilayah rawan bencana seperti daerah Payangan, Kabupaten Gianyar. Longsor yang terjadi pada ruas jalan Payangan, KM. 35, Banjar Ponggang, Desa Puhu, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar pada hari Senin, 25 Desember 2023 mengakibatkan terganggunya arus lalu lintas kendaraan yang berasal dari Denpasar menuju Kintamani dan sebaliknya. Berdasarkan berita tersebut, insiden runtuhnya lereng terjadi sekitar pukul 14.00 WITA diduga dipicu oleh hujan lebat dengan kondisi tanah labil[5].

Runtuhnya lereng menyebabkan kerusakan jalan, mengganggu mobilitas penduduk, dan berdampak negatif pada ekonomi lokal. Ironisnya, meskipun Bali adalah kawasan rawan longsor, pemanfaatan lahan di area tebing untuk pembangunan Villa, Resor, dan properti lainnya justru semakin meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan kejadian tersebut, maka strategi manajemen risiko yang komprehensif melalui studi geoteknik dan pemantauan teknologi sangat penting untuk keberlangsungan dan keamanan infrastruktur. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisis stabilitas lereng dan penanganan risiko longsor yang komprehensif pada area rawan seperti ruas jalan Payangan, KM. 35. Hal ini mencakup identifikasi dan analisis kestabilan lereng serta upaya mitigasi yang tepat di lapangan, guna mengantisipasi potensi longsor yang dapat mengancam infrastruktur dan keselamatan publik.

Selain itu, beberapa penelitian telah menganalisis kondisi lereng dengan mempertimbangkan parameter tanah dan geometri lereng untuk mencegah longsor lanjutan. Pada ruas jalan Payangan, KM. 35, kajian serupa sangat dibutuhkan guna memahami potensi risiko dan merancang strategi mitigasi yang tepat. Analisa

stabilitas lereng di area ini akan menilai faktor keamanan (*Factor of Safety*) menggunakan perangkat lunak *GeoStudio*, dengan pendekatan keseimbangan batas seperti metode Bishop, Janbu, dan Morgenstern-Price, yang mempertimbangkan karakteristik tanah sebagai dasar mitigasi risiko yang efektif.

Analisa stabilitas lereng menggunakan *GeoStudio Slope/W* memungkinkan penghematan waktu dan efektivitas dalam proses analisis. Metode diatas dipilih dalam *GeoStudio Slope/W* karena perhitungannya yang sederhana, cepat, dan mampu menghasilkan nilai faktor keamanan dengan akurasi yang memadai. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bertujuan melakukan penelitian mengenai analisis stabilitas lereng menggunakan aplikasi *GeoStudio* serta mengidentifikasi strategi manajemen risiko untuk menangani permasalahan longsor di ruas jalan Payangan, KM. 35.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat penulis rumuskan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Berapa besar angka keamanan lereng untuk area yang belum longsor?
2. Berapakah peningkatan nilai keamanan lereng jalan Payangan KM. 35 setelah diberi perkuatan?
3. Dari jenis perkuatan yang dianalisis, berapakah nilai angka keamanan dan biaya masing-masing metode perkuatan?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui potensi longsor pada lahan di sekitar area yang longsor.
2. Untuk mengetahui berapa besar nilai faktor keamanan (*Factor of Safety*) stabilitas lereng berdasarkan beberapa metode yang digunakan pada pengaplikasian *GeoStudio Slope/W*.
3. Untuk menentukan strategi manajemen risiko yang tepat dalam penanganan mitigasi dan pengelolaan risiko pada pekerjaan infrastruktur.

1.4 Manfaat

Menurut tujuan tersebut, manfaat dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan wawasan mengenai *software* baru di bidang geoteknik, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, yaitu *software GeoStudio*.
2. Dalam peran informasi tambahan untuk dosen maupun mahasiswa dalam mempelajari kestabilan lereng dan strategi manajemen risikonya.
3. Sebagai referensi untuk akademisi untuk penulisan karya ilmiah yang berhubungan dengan analisa stabilitas lereng dan strategi manajemen risiko pada pekerjaan infrastruktur.
4. Dasar untuk memberikan masukan kepada masyarakat atau pengambil kebijakan mengenai strategi apa yang harus diambil sehingga tidak terjadinya ke longsor lereng lanjutan pada ruas jalan Payangan, KM. 35.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Terkait dengan batasan masalah dalam lingkup pelaksanaan penelitian ini mencakup hal-hal berikut.

1. Penelitian dilakukan di area ruas jalan Payangan, KM. 35, Banjar Ponggang, Desa Puhu, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar.
2. Parameter tanah yang dipakai mewakili parameter tanah di area ruas jalan Payangan, KM. 35.
3. Pengujian material hanya mencakup uji sifat fisik, tanpa dilakukan analisis terhadap kandungan mineralnya.
4. Penelitian ini dikhususkan pada analisis secara komputasi menggunakan *software GeoStudio* yang dilaksanakan mencakup proses, metode pengujian dan strategi manajemen risiko.
5. Alternatif penanganan dibutuhkan dalam strategi manajemen risiko untuk memenuhi tingkat keamanan yang ditetapkan.
6. Penelitian ini terbatas pada analisis stabilitas lereng dan strategi manajemen risikonya.

7. Dalam proses analisis digunakan beberapa metode pendekatan, yaitu:
 - a) Perhitungan analisis stabilitas lereng dengan pendekatan LEM (*Limit Equilibrium Method*), penerapan metode Janbu, Bishop, dan Morgenstern-Price.
 - b) Perhitungan analisis stabilitas lereng secara komputasi, yaitu proses desain menggunakan *software* khusus untuk menganalisis data yaitu *GeoStudio*.
8. Data yang diketahui dalam perhitungan diasumsikan menggunakan pendekatan dari literatur yang tersedia.
9. Program *GeoStudio* yang digunakan adalah *GeoStudio Slope* 2023.1.2.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Angka keamanan lereng eksisting:
 - a. Sebelum penambahan beban gempa Metode *Bishop* **0,76**, Metode *Janbu* **0,71**, Metode *Morgenstern-Price* **0,75**.
 - b. Setelah penambahan beban gempa Metode *Bishop* **0,41**, Metode *Janbu* **0,36**, Metode *Morgenstern-Price* **0,42**.

Jadi, lereng eksisting sangat berpotensi mengalami longsor bila ada gempa.

2. Faktor keamanan lereng eksisting setelah diberikan perkuatan menggunakan metode *Soil Nailing* adalah **3,59** (*Bishop*), **8,01** (*Janbu*), **3,66** (*Morgenstern-Price*). Sehingga nilai faktor keamanan terpenuhi dan terjadi peningkatan rata-rata faktor keamanan sebesar **4,69** pada lereng di lokasi penelitian.
3. Angka keamanan dan biaya dari masing-masing perkuatan adalah:
 - a. Angka keamanan rata-rata untuk metode DPT tipe Kantilever: **2,00** dengan biaya **Rp. 1.721.492.890,36**.
 - b. Angka keamanan rata-rata untuk metode *Geotxtiles*: **3,75** dengan biaya **Rp. 2.738.277.137,77**.
 - c. Angka keamanan rata-rata untuk metode *Soil Nailing*: **5,08** dengan biaya **Rp 1.115.465.573,86**.

5.2 Saran

1. Metode penguatan lereng menggunakan Dinding Penahan Tanah tipe Kantilever telah terbukti efektif untuk memperkuat lereng di Banjar Ponggang, Desa Puhu, Kecamatan Payangan, Gianyar, karena lebih ekonomis dari segi biaya dengan nilai faktor keamanan $> 1,5$.
2. Penggunaan metode perkuatan lereng dengan *Geotextile* tipe PET 100-50 di lokasi penelitian perlu dipertimbangkan terkhusus untuk metode

pelaksanaannya, karena jalur ini merupakan salah satu jalur penghubung antar kabupaten yang dimana volume kendaraan tinggi.

3. Tidak menutup kemungkinan penggunaan perkuatan *Geotextile* maupun metode perkuatan lainnya dapat diaplikasikan di lokasi penelitian ini, dengan demikian, diperoleh konstruksi penguatan lereng yang paling efektif baik dari segi metode maupun yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. W. Finaka, A. Fauzi, dan Septian Agam, “Indonesia di Lingkaran Api Pasifik,” Indonesiabaik.id. [Daring]. Tersedia pada: <https://indonesiabaik.id/infografis/indonesia-di-lingkaran-api-pasifik>
- [2] A. Syah dan R. Mulyasari, “Evaluasi Stabilitas Lereng Dan Mitigasi Longsor di Kelurahan Pidada, Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung,” *J. Profesi Ins. Univ. Lampung*, vol. 3, no. 1, hal. 10–14, Jun 2022, doi: 10.23960/jpi.v3n1.74.
- [3] Pusdalops, “TANAH LONGSOR, KENALI UNTUK SELAMAT,” Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Bali.
- [4] KEDEPUTIAN BIDANG SISTEM DAN STRATEGI DIREKTORAT PEMETAAN DAN EVALUASI RISIKO BENCANA 2021, “KAJIAN RISIKO BENCANA NASIONAL PROVINSI BALI 2022 - 2026,” 2021.
- [5] Amd, “Setelah Diguyur Hujan, Jalan Raya Puhu Jebol,” NusaBali.com. Diakses: 31 Oktober 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nusabali.com/berita/157734/setelah-diguyur-hujan-jalan-raja-puhu-jebol>
- [6] D. Panguriseng, *DASAR-DASAR MEKANIKA TANAH*. 2018. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/323616697>
- [7] I. Dokuchaev, “Mekanika Tanah,” *Jakarta: Erlangga*, hal. 1–23, 1870.
- [8] Muchlisin Riadi, “Definisi, Jenis, dan Klasifikasi Tanah,” *KajianPustaka.com*. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kajianpustaka.com/2021/04/definisi-jenis-dan-klasifikasi-tanah.html>
- [9] Ryan Lesmono, “Tanah Menurut Para Ahli: Definisi yang Mengungkap Kekayaan Bumi,” *RedaSumadera.id*. [Daring]. Tersedia pada: <https://redasumadera.id/definisi-tanah-menurut-para-ahli/>
- [10] J. E. Bowles, *Sifat-sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah: (mekanika Tanah)*. Erlangga, 1986. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=nedbAQAAQAAJ>
- [11] Nanang Reda, “Teknik Boring Tanah: Pengertian, Tujuan, dan Cara Melakukannya,” *rumahstruktur.co.id*. [Daring]. Tersedia pada: <https://rumahstruktur.co.id/teknik-boring-tanah/>
- [12] C. R. I. Clayton, *The standard penetration test (SPT): methods and use*. Ciria, 1995.
- [13] M. Ir I Wayan Wiraga, *Buku Ajar Pengujian Tanah I*. 2019.
- [14] F. S. Harahap, R. Oesman, W. Fadhillah, dan A. P. Nasution, “Penentuan Bulk Density Ultisol Di Lahan Praktek Terbuka Universitas Labuhanbatu Determination Of Ultisol Bulk Density In Open Land Of Universitas Labuhanbatu,” *Agrovital J. Ilmu Pertan.*, vol. 6, no. 2, hal. 56–59, 2021.
- [15] B. M. Das, N. Endah, dan Indrasurya B. Mochtar, “MEKANIKA TANAH (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik),” 1994.
- [16] V. Agustiarini dan D. Permata Wijaya, “Analisis stabilitas lereng terhadap kerentanan longsor di daerah Kisau dan sekitarnya, Kecamatan Muara Dua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan,” *J. Penelit.*

- Sains*, vol. 21, no. 3, hal. 163–167, 2021.
- [17] Apri Luriyanto, “ANALISIS STABILITAS LERENG DAN ALTERNATIF PENANGANANNYA: STUDI KASUS LONGSORAN PADA RUAS JALAN PRINGSURAT KM. MGL. 22+631 – 22+655 KABUPATEN TEMANGGUNG,” *J. Karya Tek. Sipil*, vol. 3, 2014.
 - [18] D. E. Sumber daya, “Pengenalan Gerakan Tanah,” *Esdm*, 2005, [Daring]. Tersedia pada: https://www.esdm.go.id/assets/media/content/Pengenalan_Gerakan_Tanah.pdf
 - [19] S. L. Pangemanan dan O. B. . S. A.E Turangan, “Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland),” *J. Sipil Statik*, vol. 2, no. 1, hal. 22–28, 2014, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/3920>
 - [20] Y. Sastra *et al.*, “Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Limit Equilibrium Di Pt . Antam Tbk Unit Bisnis Pertambangan,” hal. 1–5, 2011.
 - [21] M. S. Ummah, “STABILITY MODELING WITH GEOSTUDIO,” *Sustain.*, vol. 11, no. 1, hal. 1–14, 2019, [Daring]. Tersedia pada: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
 - [22] G. Allan Takwin, T. A. E, dan S. G. Rondonuwu, “Analisis Kestabilan Lereng Metode Morgenstern-Price (Studi Kasus : Diamond Hill Citraland),” *Tekno*, vol. 15, no. 0215–9617, hal. 66–76, 2017.
 - [23] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. 2020.
 - [24] F. Faizana, A. Nugraha, dan B. Yuwono, “Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang,” *J. Geod. Undip*, vol. 4, no. 1, hal. 223–234, 2015, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7669/7429>
 - [25] Team Sampoerna University, “Variabel Bebas dan Terikat adalah: Pengertian dan Contoh,” Sampoerna University. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.sampoernauniversity.ac.id/id/variabel-terikat-adalah/>