

**EVALUASI FAKTOR FAKTOR PENYEBAB LONGSOR DAN  
KESESUAIAN MITIGASI**



**TESIS**

**BULKIN  
GEOTEKNIK  
202710042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2023**

**EVALUASI FAKTOR FAKTOR PENYEBAB LONGSOR DAN  
KESESUAIAN MITIGASI**



**Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar**

**MAGISTER TEKNIK SIPIL**

**BULKIN  
GEOTEKNIK  
202710042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2023**

**Halaman Pengesahan Penguji Tesis**

**Judul Tesis: EVALUASI FAKTOR FAKTOR PENYEBAB LONGSOR DAN  
KESESUAIAN MITIGASI**

Oleh BULKIN NIM 202710042 Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji Program Studi Teknik Sipil - S2 konsentrasi GEOTEKNIK, Program Pascasarjana Universitas Bina Darma pada tanggal 30 Agustus 2023 dan telah dinyatakan LULUS.

Palembang, 30 Agustus 2023

Mengetahui,

Program Pascasarjana  
Universitas Bina Darma  
Direktur,


  
PROGRAM PASCASARJANA  
**Prof. Isnawijayani, M.Si., Ph.D.**

Tim Penguji :

Penguji I ,

  
**Prof. Ir. Nurly Gofar., MSCE., Ph.D.**

Penguji II,

  
**Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM.**

Penguji III,

  
**Alfredo Satyanaga, ST, M.Sc, Ph.D**

## Halaman Pengesahan Pembimbing Tesis

Judul Tesis: **EVALUASI FAKTOR FAKTOR PENYEBAB LONGSOR DAN  
KESESUAIAN MITIGASI**

Oleh BULKIN NIM 202710042 Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Tim  
Penguji Program Studi Teknik Sipil - S2 konsentrasi GEOTEKNIK Program  
Pascasarjana Universitas Bina Darma pada tanggal 30 Agustus 2023 dan telah  
dinyatakan LULUS.

Mengetahui,

Program Studi Teknik Sipil - S2  
Universitas Bina Darma  
Ketua,



**Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM**

Pembimbing :

Pembimbing ,



**Prof. Ir. Nurly Gofar., MSCE., Ph.d**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

**Nama : BULKIN**  
**NIM : 202710042**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis Saya (Tesis, Skripsi, Tugas Akhir) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (Magister, Sarjana, dan Ahli Madya) di Universitas Bina Darma;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar pustaka;
4. Karena yakin dengan keaslian karya tulis ini, Saya menyatakan bersedia Tesis/Skripsi/Tugas Akhir, yang Saya hasilkan di unggah ke internet;
5. Surat Pernyataan ini Saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 30 Agustus 2023  
Yang Membuat Pernyataan,



1000  
30/08/2023  
METRAI  
TEMPEL  
A9799AKW620181349

**BULKIN**  
**NIM: 202710042**

## ABSTRAK

Manajemen dan pemeliharaan lereng memerlukan pengetahuan akan kondisi lereng yang tepat agar dapat dilakukan tindakan mitigasi yang tepat. Kegiatan manajemen kondisi lereng terdiri dari Inventarisasi lereng, Inspeksi lereng, Penilaian tingkat risiko lereng dan tindakan Mitigasi risiko. Tujuan penelitian ini adalah mengamati kondisi lereng dan penyebab kelongsoran/keruntuhan yang terjadi, mengetahui tindakan mitigasi longsor dan keruntuhan pada lereng serta menganalisis kesesuaian tindakan mitigasi longsor dan penyebab keruntuhan lereng. Lokasi penelitian adalah ruas jalan No 37 (Kota Lahat – Simpang Air Dingin), No 38 (Jalan Simpang Air Dingin – Pagar Alam) dan No 39 (Jalan Pagar Alam – Tanjung Sakti sampai perbatasan Bengkulu). Penelitian dimulai dengan menganalisis data yang dikumpulkan oleh BPJNSS dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2021. Kemudian dilakukan observasi langsung terhadap 10 titik lereng yang telah mengalami mitigasi dan pemeliharaan. Kesesuaian mitigasi dengan faktor faktor penyebab longsor dianalisis dengan metode Sistem manajemen lereng yang disarankan oleh Kementerian PUPR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemicu utama terjadinya kelongsoran adalah curah hujan dengan intensitas cukup tinggi dalam waktu beberapa jam pada tanah yang memiliki kelembaban tinggi akibat curah hujan sebelumnya. Mitigasi lereng dilakukan dengan cara mengurangi gaya gaya yang menimbulkan gerakan, menambah gaya gaya penahan dengan mengendalikan air rembesan dan melakukan penambatan tanah.

**Kata kunci :** Longsor, Mitigasi, Hujan, Jenis tanah dan Geometri.

## ABSTRACT

Management and maintenance of slopes require proper knowledge of slope conditions so that appropriate mitigation measures can be taken. The activities required for the management of slopes include slope inventory, slope inspection, slope risk level assessment, and risk mitigation measures. The objective of this study was to observe the slope conditions and causes of past slope failures, determine the appropriate mitigation measures, and analyze the suitability of landslide mitigation measures and causes of slope failures. The research locations are road segment No. 37 (Kota Lahat – Simpang Air Dingin), No. 38 (Simpang Air Dingin – Pagar Alam), and No. 39 (Pagar Alam – Tanjung Sakti – Batas Bengkulu). The research was initiated by analyzing data collected by the South Sumatra National Road Management agency (BPJNSS) from 2018 to 2021. Then field observation was conducted on ten locations where the slope had been repaired after slope failure events. The suitability of mitigation with the factors that cause landslides was analyzed using the slope management system method suggested by the Ministry of PUPR. The results showed that most slope failures are triggered by high-intensity rain falling on slope surfaces containing high humidity due to previous rainfall. The common types of slope mitigation are by reducing the forces that cause movement, increasing the resisting forces by controlling seepage, and using anchor.

**Key Words:** national road system, slope failure, slope management, mitigation measure

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- “Dengan pendidikan kamu bisa mengubah dunia, oleh karena itu jangan pernah berhenti belajar karena ilmu itu tidak pernah ada habisnya dan tidak ada yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada waktunya.”
- “Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan.” (*Imam Syafi'i*)
- “Hiduplah seolah engkau mati besok. Belajarlah seolah engkau hidup selamanya” (*Mahatma Gandhi*)
- “Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”  
(QS. Al-Insyirah: 5)

### PERSEMBAHAN

Kepada Allah Subhanahuwata'ala, puji syukur yang sedalam dalamnya atas pencapaian ini.

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada Seluruh Keluarga tercinta, semua karib kerabat, sahabat dan handai taulan yang membutuhkannya. Sebaik baiknya manusia, adalah yang dapat memberikan manfaat kepada orang lain. Juga kupersembahkan terkhusus kepada Istri dan Anak anakku tercinta, yang terus memberikan motivasi semangat dalam penyelesaian tugas ini.

Semoga Thesis ini dapat bermanfaat bagi semuanya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sedalam-dalamnya penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul **EVALUASI FAKTOR FAKTOR PENYEBAB LONGSOR DAN KESESUAIAN MITIGASI**. Tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Pasca Sarjana Universitas Bina Darma Palembang. Di dalam proses penulisan tesis ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada :

1. Ibu Prof. Ir. Nurly Gofar., MSCE., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing.
2. Bapak. Dr. Ir. Firdaus, ST., MT., IPM. selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Prof. Isnawijayani, Msi., Ph.D. selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Bina Darma Palembang.
4. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih dibutuhkan saran beserta kritikan yang membangun. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua

Palembang, 30 Agustus 2023

Bulkin

## DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING TESIS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI TESIS .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	8
a. Batasan masalah .....	8
b. Maksud Dan Tujuan Penelitian .....	9
c. Manfaat Penelitian .....	10
d. Sistematika penulisan .....	10

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	12
2.1. Lereng .....	12
2.2. Klasifikasi Lereng .....	13
2.3. Prinsip Dasar Lereng Jalan .....	15
2.3.1. Lereng alam .....	15
2.3.2. Lereng Buatan .....	15
1. Lereng Akibat Galian .....	17
2. Lereng Akibat Timbunan .....	18
2.4. Pola Pergerakan Lereng .....	19
2.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng .....	20
2.5.1. Keruntuhan lereng ( <i>slope failure</i> ) .....	21
2.5.1.1. Klasifikasi Keruntuhan Lereng .....	21
2.6. Klasifikasi Keruntuhan Lereng Berdasarkan Kecepatan Pergerakan Massa tanah/batuan .....	21
2.6.1. Keruntuhan Gelincir (Slide) .....	22
2.6.2. Keruntuhan Jatuhan (Fall) .....	24
2.6.3. Keruntuhan Aliran (Flow) .....	25
2.7. Klasifikasi Keruntuhan Lereng ditinjau dari Kecepatan Pergerakan	27
2.7.1. Kelongsoran Pergerakan Lambat .....	27
2.7.2. Kelongsoran / Pergerakan Sedang .....	27
2.7.3. Kelongsoran / Pergerakan Cepat .....	29
2.8. Penyebab Ketidakmantapan Lereng .....	31

2.9. Karakteristik Penanganan Lereng .....	34
2.10. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Longsor .....	35
2.11. Metode Penanganan .....	44
2.11.1. Mengurangi Gaya gaya Penyebab Longsoran .....	45
2.11.2. Menambah Gaya gaya Penahan. ....	47
2.11.2.1. Mengendalikan air rembesan (Drainase bawah permukaan) .....	48
2.11.2.2. Penambatan .....	48
2.11.2.3. Beban Kontra (Counter weight) .....	64
2.11.3. Tindakan Lain .....	64
2.11.3.1. Penggunaan Bahan Ringan.....	64
2.11.3.2. Penggantian Bahan / Material .....	65
2.11.3.3. Stabilisasi .....	65
2.11.3.4. Relokasi .....	66
<b>BAB. III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>68</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	70
3.2. Data .....	70
3.3. Tahapan Penelitian .....	71
3.3.1. Pengumpulan Data .....	71
3.3.2. Identifikasi lokasi proyek .....	71
3.3.3. Memilih data tingkat Risiko dan jenis keruntuhan .....	72
3.3.4. Analisis data Tingkat Risiko dan Jenis Keruntuhan Lereng .....	72
3.3.4.1. Analisis Penilaian Tingkat Resiko Lereng .....	72

3.3.4.2. Analisis Bahaya Lereng .....	73
3.3.4.3. Analisis Konsekuensi .....	74
3.3.4.4. Pelaksana Penilai tingkat risiko lereng jalan .....	75
3.3.5. Analisis Stabilitas dan Jenis Keruntuhan Lereng .....	75
3.3.6. Analisis Jenis Keruntuhan Lereng .....	75
BAB. IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	76
4.1. Lokasi Penelitian .....	76
4.2. Geologi, Topografi dan Morfologi .....	78
4.2.1. Geologi .....	78
4.2.2. Topografi .....	80
4.2.3. Morfologi .....	81
4.3. Data Survey Kondisi Lereng .....	83
4.3.1. Penilaian Tingkat Risiko Lereng. ....	83
4.3.2. Analisis Konsekuensi Lereng .....	84
4.3.3. Analisis Faktor faktor penyebab kelongsoran lereng...	87
4.3.4. Analisis Faktor Penanganan dan Mitigasi Lereng .....	95
4.3.5 Data Jenis Keruntuhan Lereng .....	100
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	101
5.1. Kesimpulan .....	102
5.2. Saran .....	103
DAFTAR PUSTAKA .....	104

## LAMPIRAN LAMPIRAN

- SK PEMBIMBING
- SURAT IZIN PENELITIAN
- LEMBAR KUISIONER PENELITIAN
- HASIL PENGOLAHAN DATA
- JURNAL SEMINAR DAN SERTIFIKAT SEMINAR
- LEMBAR PERBAIKAN TESIS



## DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1.	Jenis tanah/batuan dan tipe gerakan yang mungkin terjadi	32
Tabel. 2.2.	Hubungan tipe keruntuhan lereng dengan kecepatan Keruntuhan lereng, derajat kerusakan dan dampak terhadap jalan .....	33
Tabel. 2.3.	Penyebab Umum Tanah Longsor (TRB 1996) .....	37
Tabel. 2.4.	Klasifikasi Pergerakan Lereng (Varnes, 1978) .....	39
Tabel. 2.5.	Tindakan tindakan stabilitas pada lereng batuan .....	58
Tabel. 3.1.	Komponen Sistem Manajemen Lereng Jalan .....	69
Tabel.3.2.	Klasifikasi Tingkat Risiko Jalan .....	73
Tabel.4.2.	Analisis Faktor Faktor Penyebab Longsor .....	90
Tabel 4.3.	Analisis Penanganan dan Mitigasi Lereng .....	96
Tabel.4.4.	Jenis Keruntuhan lereng pada lokasi yang ditinjau.....	100

## DAFTAR GAMBAR

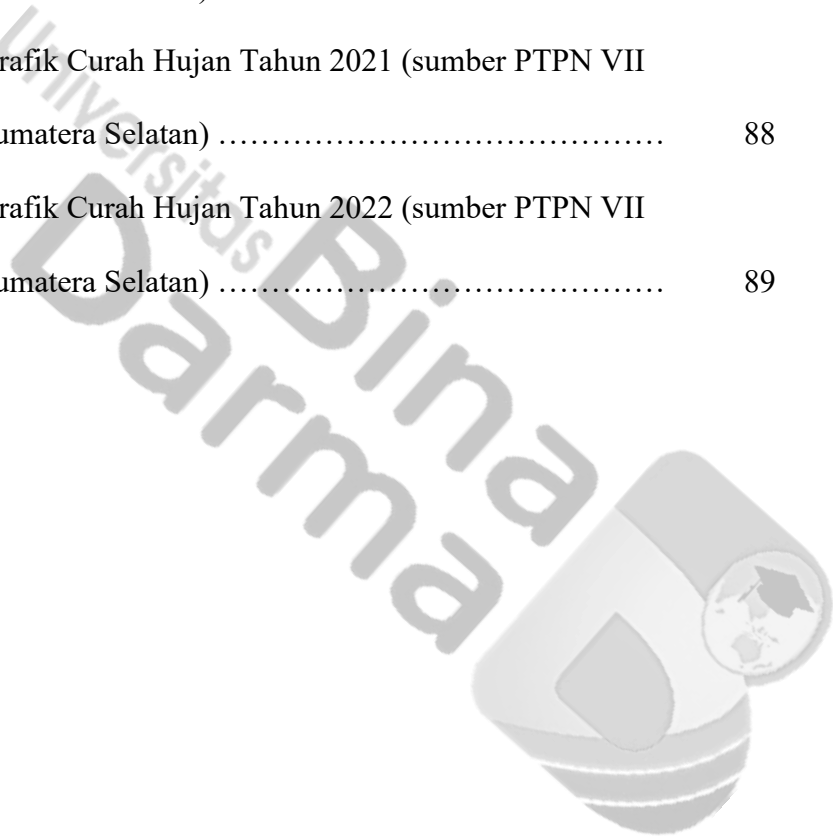
Gambar 1.	Peta Administrasi Provinsi Sumatera Selatan	
Gambar 2	Contoh Tanah Longsor Lokasi Pagar Alam – Tanjung Sakti – BTS Prov. Bengkulu .....	6
Gambar 2.1	Lereng .....	12
Gambar 2.2.	Pergerakan Lereng berdasarkan jenis lerengnya .....	13
Gambar 2.3.	Berbagai tipe lereng serpih yang sering mengalami pergerakan / pergeseran material .....	14
Gambar 2.4.	Ilustrasi keberadaan lereng Alam yang merupakan Galia pada lokasi badan jalan .....	16
Gambar 2.5.	Ilustrasi keberadaan lereng Alam yang berada disamping badan jalan .....	16
Gambar 2.6.	Ilustrasi keberadaan lereng buatan akibat galian dalam perencanaan teknis jalan, dimana permukaan badan jalan berada dibawah permukaan tanah asli.....	17
Gambar 2.7.	Ilustrasi Keberadaan Lereng Bentukan / Buatan akibat Timbunan dalam perencanaan Teknis jalan dimana Permukaan badan jalan berada diatas permukaan Tanah Asli.....	18
Gambar 2.8.	Tipe Keruntuhan Gelincir Transalasi .....	22
Gambar 2.9.	Tipe Keruntuhan Gelincir Transalasi/Gelincir Baji Pada Batuan .....	23



Gambar 2.10. Tipe Keruntuhan Gelincir Rotasi .....	24
Gambar 2.11. Tipe Keruntuhan Gelincir Kombinasi.....	24
Gambar 2.12. Keruntuhan tipe jatuhan (Fall) .....	25
Gambar. 2.13. Keruntuhan Tipe Jungkiran .....	25
Gambar 2.14. Keruntuhan lereng aliran dengan bentuk keruntuhan tidak berpola .....	27
Gambar 2.15. Tipe gerakan keruntuhan lereng debris pada batuan ..	29
Gambar 2.16. Jenis keruntuhan jatuh bebas batuan (rock fall) .....	30
Gambar 2.17. Tipe gerakan sesuai kecepatan dengan kadar air .....	30
Gambar 2.18. Penyebab dan pemicu terjadinya kelongsoran (dimodifikasi dari Varnes, 1978) .....	36
Gambar 2. 19. Skema jenis pergerakan tanah pada lereng (Highland, 2004). .....	41
Gambar 2.20. Jenis penanganan keruntuhan dengan mengendalikan air permukaan lereng .....	45
Gambar 2.21.a. Jenis penanganan/penanggulangan dengan cara Memperbaiki bentuk dan geometri lereng .....	46
Gambar 2.21.b. Jenis penanganan/penanggulangan dengan cara Memperbaiki bentuk dan geometri lereng .....	47
Gambar 2.22. Cara pengendalian air rembesan .....	48
Gambar. 2.23. Penambatan Lereng dengan konstruksi Tembok Penahan Tanah (TPT) .....	51
Gambar 2.24. Konstruksi perkuatan lereng dengan bahan geosintetik	52

Gambar 2.25. Contoh gambar konstruksi sumuran sebagai penambat tanah lereng.....	53
Gambar 2.26. Konstruksi pemakaian tiang untuk mencegah keruntuhan lereng .....	54
Gambar 2.27. Macam macam metode yang dapat digunakan untuk Stabilitas lereng batuan .....	59
Gambar 2.28. Konstruksi Beton Semprot .....	59
Gambar 2.29. Pasak baja .....	60
Gambar 2.30. Aplikasi baut batuan .....	62
Gambar 2.31. Penambahan Beban Kontra.....	64
Gambar 2.32. Penanganan Lereng dengan Stabilisasi .....	65
Gambar 2.33. Penanganan Lereng dengan cara Relokasi .....	66
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian .....	68
Gambar 3.2. Lokasi wilayah Jalan Nasional Provinsi Sumatera Selatan (Diolah dari Peta Jalan Nasional Provinsi Sumatera Selatan skala 1:100.000).....	70
Gambar 4.1. Peta Administrasi Kota Pagar Alam Sumber : Kota Pagar Alam dalam angka Tahun 2023..	77
Gambar 4.2. Peta Administrasi Kabupaten Lahat Sumber : Satu Data Lahat 2022.....	77
Gambar 4.3. Peta zona kerentanan gerakan tanah Sumber : Peta Geologi Sumatera Selatan .....	78
Gambar 4.4. Peta Lokasi Penelitian Lereng .....	84

Gambar 4.1.	Grafik Curah Hujan Tahun 2019 (sumber PTPN VII Sumatera Selatan) .....	88
Gambar 4.2.	Grafik Curah Hujan Tahun 2020 (sumber PTPN VII Sumatera Selatan) .....	88
Gambar 4.3.	Grafik Curah Hujan Tahun 2021 (sumber PTPN VII Sumatera Selatan) .....	88
Gambar 4.4.	Grafik Curah Hujan Tahun 2022 (sumber PTPN VII Sumatera Selatan) .....	89



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pemeringkatan Tingkat Risiko Lereng
- Lampiran 2. Foto Dokumentasi Observasi lapangan

