

**PENGARUH SUDUT TERHADAP REMBESAN AIR HUJAN DAN
PERUBAHAN STABILITAS LERENG**



TESIS

TRY NOVIANSAH

GEOTEKNIK

222710003

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S2

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2024

**PENGARUH SUDUT TERHADAP REMBESAN AIR HUJAN DAN
PERUBAHAN STABILITAS LERENG**



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

MAGISTER TEKNIK SIPIL

**TRY NOVIANSAH
GEOTEKNIK
222710003**

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

2024

Halaman Pengesahan Pembimbing Tesis

Judul Tesis: PENGARUH SUDUT TERHADAP REMBESAN AIR HUJAN
DAN PERUBAHAN STABILITAS LERENG

Oleh TRY NOVIANSAH NIM 222710003 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 2024 dan telah dinyatakan LULUS.

Mengetahui,

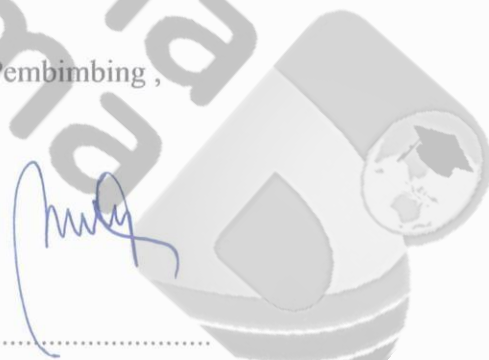
Pembimbing :

Program Studi Teknik Sipil - S2
Universitas Bina Darma
Ketua,

Pembimbing ,



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



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

Halaman Pengesahan Penguji Tesis

Judul Tesis: PENGARUH SUDUT TERHADAP REMBESAN AIR HUJAN
DAN PERUBAHAN STABILITAS LERENG

Oleh TRY NOVIANSAH NIM 222710003 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 2024 dan telah dinyatakan LULUS.

Palembang, 30 Agustus 2024

Mengetahui,

Program Pascasarjana
Universitas Bina Darma
Direktur,



Prof. Dr. Ir. Achmad Syarifudin.,
M.Sc., PU-SDA

Tim Penguji :

Penguji I ,

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

Penguji II,

Prof. Dr. Ir. Achmad Syarifudin.,
M.Sc., PU-SDA

Penguji III,

Dr. Ir. Firdaus., S.T., M.T., IPM ASEAN
Eng

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : TRY NOVIANSAH

NIM : 222710003

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 2024

Yang Membuat Pernyataan,



TRY NOVIANSAH

NIM: 222710003

ABSTRAK

Kegagalan lereng atau longsor sering terjadi di daerah perbukitan dan pegunungan. Kegagalan lereng dipicu oleh Bergeraknya massa tanah diatas suatu bidang perlemahan. Ambang batas curah hujan merupakan hal yang penting sebagai peringatan awal terjadinya keruntuhan tanah (*early warning system*) dan penyebab longsor dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu kondisi permukaan lereng, jenis tanah, dan geometri lereng tersebut.

Penelitian ini merupakan penelitian parametrik, yaitu dengan menggunakan data Primer dan Sekunder. Data Primer yaitu didapat dengan melakukan pengujian laboratorium dan menggunakan rumus-rumus yang ada / yang berlaku. Sedangkan Data Sekunder yaitu data yang didapatkan dari instansi terkait, seperti data geometri lereng yaitu didapat dari instansi BBPJS SS, dan data hujan didapat dari STA pengukuran curah hujan kota Pagaralam periode 10 Tahunan (1985 – 2020). Kemudian setelah didapat data-data tersebut, akan dilakukan pemodelan dan analisis, yaitu analisis rembesan dan analisis stabilitas lereng, dengan menggunakan software Geostudio (Slope/W & Seep/W).

Penelitian ini menganalisis stabilitas lereng pada berbagai sudut (27° , 33° , 39° , 45° , dan 53°) pada intensitas dan durasi curah hujan yang berbeda, yaitu 1.17 mm/jam selama 30 Hari, dan 22 mm/jam selama 10 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan dengan intensitas tinggi secara signifikan mengurangi stabilitas lereng, terutama pada lereng yang lebih curam (33° ke atas). Lereng tetap stabil hingga 30 hari di bawah curah hujan yang lama dan intensitas rendah. Faktor keamanan (FS) menurun drastis dengan kemiringan yang lebih curam, dari FS 2,44 pada 27° menjadi FS 1,29 pada 53° . Temuan ini memberikan wawasan berharga bagi sistem peringatan dini dan upaya mitigasi di wilayah pegunungan.

Kata Kunci: Stabilitas Lereng, Ambang Curah Hujan, Longsor, Sudut

Lereng, Resapan Air Hujan

ABSTRACT

Slope failure or landslides often occur in hilly and mountainous areas. Slope failure is triggered by the movement of a soil mass over an area of weakness. The rainfall threshold is important as an early warning of land failure and the cause of landslides which is influenced by several things, namely the condition of the slope surface, soil type and the geometry of the slope.

This research is a parametric research, namely using primary and secondary data. Primary data is obtained by carrying out laboratory tests and using existing/applicable formulas. Meanwhile, secondary data is data obtained from related agencies, such as slope geometry data, which is obtained from the BBPJN SS agency, and rain data obtained from the STA for measuring rainfall in the city of Pagaralam for the 10 year period (1985 - 2020). Then, after obtaining these data, modeling and analysis will be carried out, namely seepage analysis and slope stability analysis, using Geostudio software (Slope/W & Seep/W)

This research analyzes slope stability at various angles (27°, 33°, 39°, 45°, and 53°) at different rainfall intensities and durations, namely 1.17 mm/hour for 30 days, and 22 mm/hour for 10 O'clock. The results showed that high-intensity rainfall significantly reduces slope stability, especially on steeper slopes (33° and above). The slope remains stable for up to 30 days under long-term, low-intensity rainfall. The factor of safety (FS) decreases drastically with steeper slopes, from FS 2.44 at 27° to FS 1.29 at 53°. These findings provide valuable insights for early warning systems and mitigation efforts in mountainous regions

Keywords: Slope Stability, Rainfall Threshold, Landslides, Slope Angle, Rainwater

Infiltration

MOTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

" Barang siapa yang ingin diluaskan rezekinya dan dipanjangkan umurnya, maka hendaklah menyambung tali silaturahmi (HR Al Bukhari) disitu juga maka terbukalah pintu" rezeki dan mempermudah setiap Langkah dalam setiap usaha "

Persembahan:

Thesis ini sangat ingin kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT, yang selalu memberikan rahmat, hidayah, dan kekuatan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan thesis ini dengan baik. Segala puji bagi Allah yang telah memberi saya kemampuan dan ketabahan dalam menghadapi setiap tantangan.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan tiada henti. Terimakasih atas semua pengorbanan dan kesabaran kalian, tanpa pengorbanannya, saya tidak akan pernah sampai pada titik ini.
3. Untuk Istriku (Deska Arisanti S.Kep Ners), anak pertamaku (Afiya Hanna Zylfaras Tissah) anak laki-lakiku (Alfarizky Ghani Reyzhio) dan anak bungsu (Azkiya Shafsa Tissah) kalian yang membuat semangat dan terimakasih telah mensupport dan mendo'akan akan kesuksesan karier.
4. Kedua saudaraku, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral yang begitu berarti.
5. Dosen pembimbing dan seluruh dosen pengajar, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dorongan selama masa studi saya. Terima kasih atas semua arahan dan masukan yang sangat berharga.
6. Teman-teman seperjuangan, yang telah berbagi suka dan duka selama menempuh pendidikan ini. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungan kalian.

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, saya mempersembahkan hasil karya ini. Semoga thesis ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal yang baik untuk kontribusi lebih lanjut di bidang ilmu yang saya tekuni.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan thesis yang berjudul "Kajian Pengendalian Banjir Kawasan Tangkapan Air (KTA) Sungai Boang Kota Palembang". thesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik di Universitas Bina Darma.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak, thesis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Ir. Nurly Gofar., MSCE., Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan serta motivasi kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
2. Prof. Dr. Ir. Achmad Syarifudin, M.Sc, PU-SDA, selaku direktur pascasarjana Universitas Bina Darma.
3. Bapak Dr. Ir.Firdaus, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil di Universitas Bina Darma, yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas [Nama Universitas], yang telah memberikan dukungan serta fasilitas yang diperlukan selama masa studi.
5. Orang tua, istri, anak / keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan material, serta semangat yang tiada henti kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan, khususnya teman-teman di Program Studi Pascasarjana Magister Teknik Sipil Angkatan VIII, yang telah menjadi teman diskusi, berbagi pengetahuan, dan dukungan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan thesis ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan thesis ini di masa mendatang. Semoga thesis ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi pembaca sekalian. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Palembang, 30 Agustus 2024



Try Noviansah

DAFTAR ISI

Halaman Persetujuan	
Kata Pengantar.....	
Daftar Isi	
Daftar Tabel	
Daftar Gambar	
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penyebab Kegagalan Lereng	7
2.1.1 Kemiringan Lereng	7
2.1.2 Beban Tambahan	8
2.1.3 Tinggi Lereng	8
2.1.4 Hilangnya Kuat Geser Tanah.....	8
2.1.5 Gempa Bumi.....	9
2.2. Kegagalan Lereng diakibatkan oleh Hujan.....	9
2.2.1 Geometri Lereng	11
2.2.2 Intensitas Curah Hujan.....	11
2.2.3 Karakteristik Tanah.....	13
2.3. Program Geostudio	15
2.3.1 Slope/W	15
2.3.2 Seep/W.....	16
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	18
3.2 Pengumpulan Data.....	19
3.3 Langkah-Langkah Analisis	20
3.4 Langkah-Langkah Mengoperasikan Software SEEP/W	23

3.5 Diagram Alur Penelitian	26
-----------------------------------	----

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geometri Lereng	28
---------------------------	----

4.2 Kurva IDF	29
---------------------	----

4.3 Data Geometri Lereng	31
--------------------------------	----

4.4 Karakteristik Tanah.....	34
------------------------------	----

4.5 Analisis Pengaruh Hujan Terhadap Stabilitas Lereng	35
--------------------------------------------------------------	----

4.5.1 Kondisi Hujan 22mm/jam selama 10 jam.....	36
-------------------------------------------------	----

4.5.2 Kondisi Hujan 1.17 mm/jam selama 30 hari.....	38
-----------------------------------------------------	----

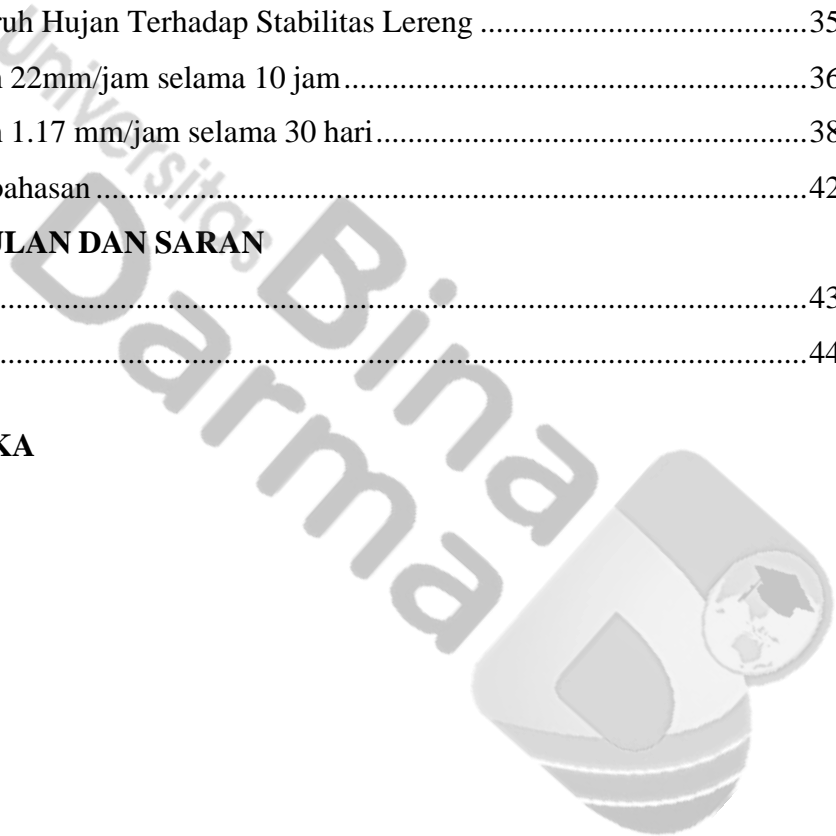
4.6 Hasil dan Pembahasan	42
--------------------------------	----

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	43
-----------------------	----

5.2. Saran	44
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Geometri Lereng	28
Tabel 4.2 Data Karakteristik Tanah	35
Tabel 4.3 Matrik Analisis.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Infiltrasi Hujan	8
Gambar 2.1 Kuat Geser Tanah.....	14
Gambar 2.3 Kriteria Keruntuhan Mohor Columb.....	16
Gambar 2.4 Infiltrasi Hujan	8
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Kurva Gradasi Ukuran Butiran	21
Gambar 3.3 Kurva <i>SWCC</i>	22
Gambar 3.4 Kurva <i>Hydraulic Conductivity Function</i>	22
Gambar 3.5 Tampilan Jendela <i>SEEP W</i>	23
Gambar 3.6 Permodelan awal <i>SEEP/W</i>	23
Gambar 3.7 <i>Boundary Condition</i>	24
Gambar 3.8 Input Material <i>Soil Water Characteristic Curve</i>	25
Gambar 3.9 Input <i>Hydrolic Conduitivity Function</i>	25
Gambar 3.10 Hasil Analisis Rembesan.....	26
Gambar 3.11 Bagan Alur Penelitian	26
Gambar 4.1 Kurva IDF Kota Pagaram (Periode ulang 10 tahun)	29
Gambar 4.2 Hujan maksimum 1 hari / tahun	30
Gambar 4.3 Hujan maksimum 30 hari / tahun	31
Gambar 4.4 Sudut Lereng 27°	32
Gambar 4.5 Sudut Lereng 33°	32
Gambar 4.6 Sudut Lereng 39°	32
Gambar 4.7 Sudut Lereng 45°	33
Gambar 4.8 Sudut Lereng 53°	33
Gambar 4.9 Kurva Tekanan Air Pori Sudut 39°	37
Gambar 4.10 Kurva Faktor Keamanan Lereng Terhadap Durasi Hujan.....	38
Gambar 4.11 Kurva Tekanan Air Pori Pada Sudut Lereng 39° (hari)	40
Gambar 4.12 Kurva Faktor Keamanan Lereng Terhadap Durasi Hujan.....	41

Daftar Lampiran 1. SK Pembimbing.....	50
Daftar Lampiran 2. Jurnal Seminar dan Sertifikat Seminar.....	60
Daftar Lampiran 3. Lembar Perbaikan Tesis	61
Daftar Lampiran 4. Lembar Kelayakan Penjilidan.....	62
Daftar Lampiran 5. Lembar Konsultasi Tesis	63

