

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI CURAH HUJAN TERHADAP
LERENG *SUSPENSION BRIDGE* BOGOR**



ALIF HERNANDO
NPM : 6101801069

PEMBIMBING: Budijanto Widjaja, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2022

THESIS

***THE EFFECT OF RAINFALL VARIATION ON THE
SLOPES OF SUSPENSION BRIDGE BOGOR***



**ALIF HERNANDO
NPM : 6101801069**

ADVISOR: Budijanto Widjaja, Ph.D.

CO-ADVISOR: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

***PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTEMENT OF CIVIL
ENGINEERING***

(Accredited by BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

***BANDUNG
JULY 2022***

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI CURAH HUJAN TERHADAP
LERENG *SUSPENSION BRIDGE* BOGOR**



**ALIF HERNANDO
NPM : 6101801069**

BANDUNG, JULI 2022

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:

Ir. Budijanto Widjaja, Ph.D.

Ir. Martin Wijaya, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2022**

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI CURAH HUJAN TERHADAP
LERENG *SUSPENSION BRIDGE* BOGOR**



**NAMA: ALIF HERNANDO
NPM: 6101801069**

PEMBIMBING: Ir. Budijanto Widjaja, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Ir. Martin Wijaya, Ph.D.

PENGUJI 1: Siska Rustiani, Ir., M.T.

PENGUJI 2: Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No.11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ALIF HERNANDO

Tempat, tanggal lahir : Bandung, 6 Agustus 2000

NPM : 6101801069

Judul skripsi : **PENGARUH VARIASI CURAH HUJAN
TERHADAP LERENG *SUSPENSION BRIDGE*
BOGOR**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bandung, Juli 2022



Alif Hernando

PENGARUH VARIASI CURAH HUJAN TERHADAP LERENG SUSUPENSION BRIDGE BOGOR

Alif Hernando
NPM: 6101801069

Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

JULI 2022

ABSTRAK

Proyek *suspension bridge* di Kota Bogor memiliki tanah yang bersifat tidak jenuh dengan muka air tanah yang jauh di bawah permukaan. Fenomena tersebut membuat tanah memiliki tegangan air pori negatif dimana saat musim penghujan datang tegangan air pori akan memegang peran yang penting dalam kestabilan lereng. Maka dari itu, hujan yang melanda kawasan lereng menjadi masalah utama yang harus diketahui sejauh mana hal tersebut berpengaruh untuk lereng. Terdapat dua studi kasus yang dilakukan, yaitu lereng alami dan lereng konstruksi. Kedua lereng tersebut akan dimodelkan dengan variasi curah hujan yang berdurasi 1 jam, 3 jam, dan 8 jam dengan periode ulang 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun. Dari hasil simulasi menggunakan software GeoStudio, lereng alami pada setiap durasinya mengalami penurunan faktor keamanan dari 1,09 pada kondisi steady state hingga 1,05 sampai 1,04 pada hari ke-14. Sedangkan lereng konstruksi juga mengalami hal yang sama dengan nilai 1,15 pada kondisi steady state hingga 1,12 pada hari ke-14. Untuk tekanan air pori dari permukaan tanah bernilai negatif akan tetapi seiring berjalannya waktu hujan dan kedalaman tanah, nilai tekanan air pori meningkat. Dengan demikian lereng alami termasuk kategori lereng labil lalu saat mengalami perkuatan lereng menjadi lereng kritis dan untuk tekanan air pori membuktikan bahwa intensitas curah hujan membuat pori-pori tanah yang semula udara akan tergantikan oleh air dan muka air tanah akan naik hingga ke permukaan tanah.

Kata kunci: Faktor Keamanan, GeoStudio, *Suspension Bridge*, Tekanan Air Pori, Variasi Curah Hujan,

THE EFFECT OF RAINFALL VARIATION ON THE SLOPES OF SUSPENSION BRIDGE BOGOR

Alif Hernando
NPM: 6101801069

Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.
Co-Advisor: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULY 2022

ABSTRACT

The suspension bridge project in the city of Bogor has unsaturated soil with groundwater levels far below the surface. This phenomenon makes the soil have a negative pore water pressure where when the rainy season comes the pore water pressure will play an important role in slope stability. Therefore, the rain that hits the slopes is a major problem that must be known to what extent it affects the slopes. There are two case studies conducted, namely natural slopes and construction slopes. The two slopes will be modeled with rainfall variation lasting 1 hour, 3 hours, and 8 hours with return periods of 10 years, 25 years, and 50 years. From the simulation results using GeoStudio software, the natural slope for each duration decreased the safety factor from 1.09 at steady state to 1.05 to 1.04 on the 14th day. While the construction slope also experienced the same thing with a value of 1.15 at steady state conditions to 1.12 on the 14th day. The pore water pressure from the soil surface is negative but as time goes by rain and soil depth, the value of pore water pressure increases. Thus, the natural slope is included in the category of unstable slope, then when it undergoes slope reinforcement it becomes a critical slope and for pore water pressure it proves that the intensity of rainfall makes the soil pores which were originally air will be replaced by water and the groundwater level will rise to the ground surface.

Keywords: *Safety Factor, GeoStudio, Suspension Bridge, Pore Water Pressure, Rainfall Variation*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Curah Hujan terhadap *Lereng Suspension Bridge* Bogor” tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir Skripsi merupakan pemenuhan salah satu syarat kelulusan sarjana Program Studi Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan baik materi maupun moral sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D, selaku dosen pembimbing yang senantiasa membantu dan dan memberikan wawasan serta semangat dalm proses pengerjaan skripsi.
2. Bapak Martin Wijaya, S.T, Ph.D, selaku dosen ko-pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dengan baik kepada penulis dalam proses pengerjaan skripsi.
3. Bapak Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S. yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data dan memberi masukan selama proses pengerjaan skripsi.
4. Seluruh dosen kelompok bidang ilmu geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu yang diperlukan sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi ini dengan lancar.
5. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil 2018 (Beavers) yang telah bersama-sama kompak dan berjuang selama di bangku perkuliahan.
6. Mamah dan Nanda yang selalu memberikan penulis dukungan serta doa demi kelancaran penulis selama ini.
7. Erika, Stephanus, Agnes, Dasu, Hendra, Kelvin, dan Ryan selaku teman seperbimbingan yang saling mendukung proses pengerjaan skripsi ini.
8. Sahabat 3.0, Faishal, Adam, Imam, Muizz, Difa, Yasmin, Dinda, Ami, Shania, Muti, dan Zhevina.

9. Sahabat Kita Aja, Hamzah, Yoga, Ai, Eric, Rafi, Dani, Habibah, dan Yunita.
10. Shalfa Nabila Putri yang selalu memberikan semangat, saran, waktu, dan dorongan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu.
11. Seluruh pihak yang telah terlibat dalam proses perkuliahan penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lekat dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang membutuhkan di masa depan nanti.

Bandung, Juli 2022



Alif Hernando
6101801069

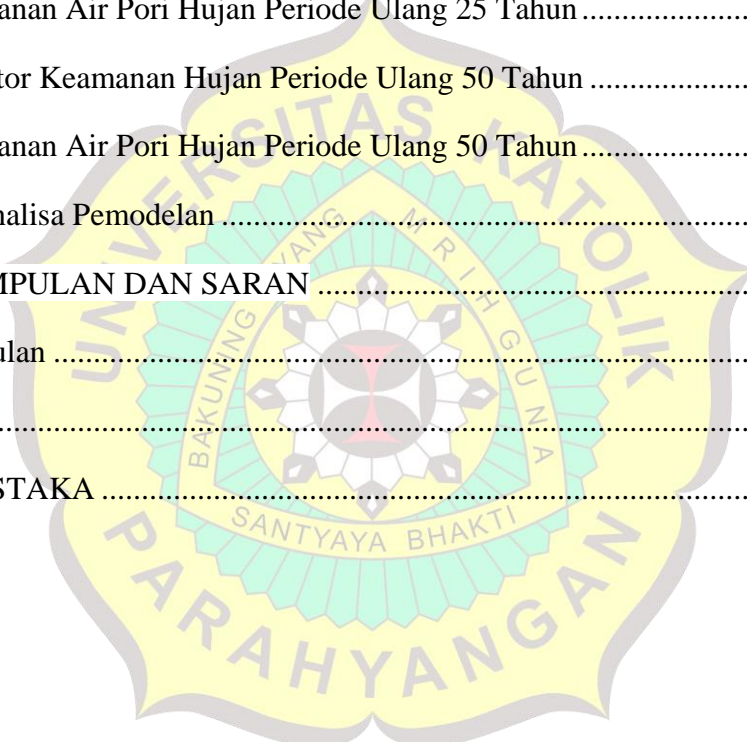


DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| PRAKATA | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR NOTASI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1-1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1-1 |
| 1.2 Inti Permasalahan | 1-2 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian | 1-2 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 1-3 |
| 1.5 Diagram Alir Penelitian | 1-3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 1-4 |
| BAB 2 STUDI PUSTAKA | 2-1 |
| 2.1 Tanah | 2-1 |
| 2.2 Tanah Jenuh Sebagian | 2-1 |
| 2.3 Aliran Air | 2-2 |
| 2.4 Ifiltrasi | 2-3 |
| 2.5 Stabilitas Lereng | 2-3 |
| 2.6 <i>Limit Equilibrium Method</i> | 2-3 |
| 2.7 <i>Soil-Water Characteristic Curve</i> | 2-6 |
| 2.8 <i>Volumetric Water Content</i> | 2-7 |

| | |
|--|------|
| 2.9 Hukum Darcy | 2-7 |
| 2.10 <i>Total Head</i> | 2-8 |
| 2.11 <i>Pore Water Pressure</i> | 2-9 |
| 2.12 Faktor Keamanan | 2-9 |
| 2.13 Koefisien Permeabilitas | 2-11 |
| 2.14 Mohr-Coulomb <i>Model</i> | 2-11 |
| 2.15 Koefisien Limpasan | 2-13 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 3-1 |
| 3.1 Pengumpulan Data | 3-1 |
| 3.1.1 Data Hujan | 3-1 |
| 3.1.2 Data Uji Lapangan | 3-1 |
| 3.2 SLOPE/W | 3-2 |
| 3.3 SEEP/W | 3-3 |
| 3.4 Tahap Pemodelan | 3-3 |
| BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 4-1 |
| 4.1 Parameter Muka Air Tanah..... | 4-1 |
| 4.1.1 Parameter <i>Volumetric Water Content</i> | 4-1 |
| 4.1.2 Parameter <i>Hydraulic Conductivity Function</i> | 4-2 |
| 4.2 Parameter Tanah..... | 4-3 |
| 4.3 Pemodelan Lereng..... | 4-3 |
| 4.4 <i>Boundary Condition</i> | 4-4 |
| 4.4.1 <i>Ground Water Level (GWL)</i> | 4-4 |
| 4.4.2 Pemodelan Hujan | 4-4 |
| 4.5 Analisis Hujan Lereng Alami..... | 4-4 |
| 4.5.1 Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun | 4-5 |
| 4.5.2 Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun | 4-5 |

| | |
|---|------------|
| 4.5.3 Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun | 4-7 |
| 4.5.4 Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun | 4-8 |
| 4.5.5 Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun | 4-10 |
| 4.5.6 Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun | 4-11 |
| 4.6 Analisis Hujan Lereng Konstruksi | 4-13 |
| 4.6.2 Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun | 4-14 |
| 4.6.3 Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun | 4-14 |
| 4.6.4 Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun | 4-17 |
| 4.6.5 Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun | 4-17 |
| 4.6.6 Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun | 4-19 |
| 4.6.7 Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun | 4-19 |
| 4.7 Hasil Analisa Pemodelan | 4-22 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 5-1 |
| 5.1 Kesimpulan | 5-1 |
| 5.2 Saran..... | 5-2 |
| DAFTAR PUSTAKA | i |



DAFTAR NOTASI

| | |
|----------|--|
| τ_f | : Kuat geser tanah |
| τ | : Tegangan geser tanah |
| θ | : <i>Volumetric Water Content</i> |
| v | : Kecepatan |
| H | : <i>Total Head</i> |
| h_p | : <i>Pressure Head</i> |
| h_e | : <i>Elevation Head</i> |
| h_v | : Tinggi tekan akibat kecepatan |
| c' | : Kohesi Efektif (kPa) |
| ϕ' | : Sudut Geser Dalam Efektif (°) |
| E' | : Modulus Young Efektif (kPa) |
| γ | : Berat isi tanah (kN/m ³) |
| C_t | : Koefisien Topografi |
| C_s | : Koefisien Tanah |
| C_v | : Koefisien Vegetasi |
| w | : <i>Water Content (%)</i> |
| e | : <i>Void Ratio</i> |
| K_x | : Koefisien Permeabilitas (m/s) |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian..... | 1-3 |
| Gambar 2.1 Elemen Tanah Jenuh Sebagian (Fredlund et al., 2012) | 2-1 |
| Gambar 2.2 Dua Asumsi Bidang Kelongsoran (Liong & Herman, 2012) | 2-4 |
| Gambar 2.3 Gaya yang Bekerja pada Irisan (Liong & Herman, 2012)..... | 2-5 |
| Gambar 2.4 Tiga Zona Proses Desaturasi (J. S. L. Heurreux, 2005)..... | 2-6 |
| Gambar 3.1 <i>IDF Curve</i> Kawasan Jawa Barat (Faradiba, 2021)..... | 3-1 |
| Gambar 3.2 <i>Layout Borehole</i> | 3-2 |
| Gambar 3.3 Profil Tanah <i>Suspension Bridge</i> | 3-2 |
| Gambar 4.1 Grafik SWCC Tiap Lapis Tanah | 4-2 |
| Gambar 4.2 Stratifikasi Tanah Lereng Alami | 4-3 |
| Gambar 4.3 Stratifikasi Tanah Lereng Konstruksi..... | 4-4 |
| Gambar 4.4 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam | 4-6 |
| Gambar 4.5 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 1) | 4-6 |
| Gambar 4.6 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 2) | 4-7 |
| Gambar 4.7 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 3) | 4-7 |
| Gambar 4.8 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam | 4-8 |
| Gambar 4.9 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 1) | 4-9 |
| Gambar 4.10 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 2) | 4-9 |

| | |
|---|------|
| Gambar 4.11 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 3) | 4-10 |
| Gambar 4.12 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam | 4-11 |
| Gambar 4.13 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 1) | 4-12 |
| Gambar 4.14 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 2) | 4-12 |
| Gambar 4.15 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 3) | 4-13 |
| Gambar 4.16 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam | 4-15 |
| Gambar 4.17 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 1) | 4-15 |
| Gambar 4.18 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 2) | 4-16 |
| Gambar 4.19 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 3) | 4-16 |
| Gambar 4.20 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam | 4-17 |
| Gambar 4.21 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 1) | 4-18 |
| Gambar 4.22 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 2) | 4-18 |
| Gambar 4.23 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 3) | 4-19 |
| Gambar 4.24 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam | 4-20 |

Gambar 4.25 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 1) 4-21

Gambar 4.26 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 2) 4-21

Gambar 4.27 (a) Rentang Waktu 1 Jam, (b) Rentang Waktu 3 Jam, dan (c) Rentang Waktu 8 jam (Intensitas Hujan 3) 4-22



DAFTAR TABEL

| | |
|---|------|
| Tabel 2.1 Hubungan Faktor Keamanan Lereng dan Kategori Lereng (Bowless, 1989) | 2-10 |
| Tabel 2.2 Nilai Faktor Keamanan untuk Lereng Tanah (Badan Standarisasi Nasional, 2017) | 2-10 |
| Tabel 2.3 Nilai Koefisien Permeabilitas (Carsel dan Parrish, 2018)..... | 2-11 |
| Tabel 2.4 Nilai Tipikal c' dan ϕ' (AS 4678, 2002) | 2-12 |
| Tabel 2.5 Nilai Koefisien Limpasan (Hassing, 1995) | 2-13 |
| Tabel 4.1 Nilai Koefisien Limpasan Lereng <i>Suspension Bridge</i> | 4-1 |
| Tabel 4.2 Data Intesitas Hujan | 4-1 |
| Tabel 4.3 Data Parameter <i>Volumetric Water Content</i> | 4-2 |
| Tabel 4.4 Data Parameter <i>Hydraulic Conductivity Function</i> | 4-3 |
| Tabel 4.5 Data Parameter Tanah | 4-3 |
| Tabel 4.6 Koordinat dan Nilai Ketinggian <i>Water Head</i> | 4-4 |
| Tabel 4.7 <i>Unit Structure</i> | 4-14 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-------|
| LAMPIRAN 1 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 1-1 |
| LAMPIRAN 2 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 2-2 |
| LAMPIRAN 3 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 3-3 |
| LAMPIRAN 4 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 4-4 |
| LAMPIRAN 5 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 5-5 |
| LAMPIRAN 6 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 6-6 |
| LAMPIRAN 7 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 1 Jam) | 7-7 |
| LAMPIRAN 8 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 -1 Jam) | 8-8 |
| LAMPIRAN 9 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 9-9 |
| LAMPIRAN 10 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 10-10 |
| LAMPIRAN 11 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 11-11 |
| LAMPIRAN 12 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 12-12 |
| LAMPIRAN 13 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 13-13 |

| | |
|---|-------|
| LAMPIRAN 14 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 14-14 |
| LAMPIRAN 15 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 15-15 |
| LAMPIRAN 16 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam)..... | 16-16 |
| LAMPIRAN 17 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 17-17 |
| LAMPIRAN 18 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 18-18 |
| LAMPIRAN 19 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 19-19 |
| LAMPIRAN 20 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 20-20 |
| LAMPIRAN 21 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 21-21 |
| LAMPIRAN 22 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam)..... | 22-22 |
| LAMPIRAN 23 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 23-23 |
| LAMPIRAN 24 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 24-24 |
| LAMPIRAN 25 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 1 Jam) | 25-25 |
| LAMPIRAN 26 Model Lereng Alami pada Alami Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 -1 Jam) | 26-26 |
| LAMPIRAN 27 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 27-27 |

| | |
|--|-------|
| LAMPIRAN 28 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 28-28 |
| LAMPIRAN 29 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 29-29 |
| LAMPIRAN 30 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 30-30 |
| LAMPIRAN 31 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 31-31 |
| LAMPIRAN 32 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 32-32 |
| LAMPIRAN 33 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 33-33 |
| LAMPIRAN 34 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam)..... | 34-34 |
| LAMPIRAN 35 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 35-35 |
| LAMPIRAN 36 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 36-36 |
| LAMPIRAN 37 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 37-37 |
| LAMPIRAN 38 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 38-38 |
| LAMPIRAN 39 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 39-39 |
| LAMPIRAN 40 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 40-40 |
| LAMPIRAN 41 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 41-41 |

| | |
|--|-------|
| LAMPIRAN 42 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 42-42 |
| LAMPIRAN 43 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 1 Jam) | 43-43 |
| LAMPIRAN 44 Model Lereng pada Alami Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 -1 Jam) | 44-44 |
| LAMPIRAN 45 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 45-45 |
| LAMPIRAN 46 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 46-46 |
| LAMPIRAN 47 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 47-47 |
| LAMPIRAN 48 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 48-48 |
| LAMPIRAN 49 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 49-49 |
| LAMPIRAN 50 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 50-50 |
| LAMPIRAN 51 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 51-51 |
| LAMPIRAN 52 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam)..... | 52-52 |
| LAMPIRAN 53 Model Lereng Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 53-53 |
| LAMPIRAN 54 Model Lereng Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 54-54 |
| LAMPIRAN 55 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 55-55 |

| | |
|---|-------|
| LAMPIRAN 56 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 56-56 |
| LAMPIRAN 57 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 57-57 |
| LAMPIRAN 58 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 58-58 |
| LAMPIRAN 59 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 59-59 |
| LAMPIRAN 60 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 60-60 |
| LAMPIRAN 61 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 1 Jam) | 61-61 |
| LAMPIRAN 62 Model Lereng Konstruksi pada Alami Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 -1 Jam) | 62-62 |
| LAMPIRAN 63 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 63-63 |
| LAMPIRAN 64 Model Lereng Konstruksi Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 64-64 |
| LAMPIRAN 65 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 65-65 |
| LAMPIRAN 66 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 66-66 |
| LAMPIRAN 67 Model Lereng Konstruksi Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 67-67 |
| LAMPIRAN 68 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 68-68 |
| LAMPIRAN 69 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 69-69 |

| | |
|---|-------|
| LAMPIRAN 70 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam)..... | 70-70 |
| LAMPIRAN 71 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 71-71 |
| LAMPIRAN 72 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 10 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 72-72 |
| LAMPIRAN 73 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 73-73 |
| LAMPIRAN 74 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 74-74 |
| LAMPIRAN 75 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 75-75 |
| LAMPIRAN 76 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 76-76 |
| LAMPIRAN 77 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 77-77 |
| LAMPIRAN 78 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 78-78 |
| LAMPIRAN 79 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 1 Jam) | 79-79 |
| LAMPIRAN 80 Model Lereng Konstruksi pada Alami Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 -1 Jam) | 80-80 |
| LAMPIRAN 81 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 81-81 |
| LAMPIRAN 82 Model Lereng Konstruksi Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 82-82 |
| LAMPIRAN 83 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 83-83 |

| | |
|--|-------|
| LAMPIRAN 84 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 84-84 |
| LAMPIRAN 85 Model Lereng Konstruksi Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 85-85 |
| LAMPIRAN 86 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 86-86 |
| LAMPIRAN 87 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 87-87 |
| LAMPIRAN 88 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam)..... | 88-88 |
| LAMPIRAN 89 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 89-89 |
| LAMPIRAN 90 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 25 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 90-90 |
| LAMPIRAN 91 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 91-91 |
| LAMPIRAN 92 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 1 Jam) | 92-92 |
| LAMPIRAN 93 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 93-93 |
| LAMPIRAN 94 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 3 Jam) | 94-94 |
| LAMPIRAN 95 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 95-95 |
| LAMPIRAN 96 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 1 – 8 Jam) | 96-96 |
| LAMPIRAN 97 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 1 Jam) | 97-97 |

| | |
|--|---------|
| LAMPIRAN 98 Model Konstruksi pada Alami Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 -1 Jam) | 98-98 |
| LAMPIRAN 99 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 99-99 |
| LAMPIRAN 100 Model Konstruksi Alami pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 3 Jam) | 100-100 |
| LAMPIRAN 101 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 101-101 |
| LAMPIRAN 102 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 2 – 8 Jam) | 102-102 |
| LAMPIRAN 103 Model Konstruksi Alami pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 103-103 |
| LAMPIRAN 104 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 1 Jam) | 104-104 |
| LAMPIRAN 105 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 105-105 |
| LAMPIRAN 106 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 3 Jam) | 106-106 |
| LAMPIRAN 107 Model Lereng Konstruksi pada Faktor Keamanan Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 107-107 |
| LAMPIRAN 108 Model Lereng Konstruksi pada Tekanan Air Pori Hujan Periode Ulang 50 Tahun (Intensitas Hujan 3 – 8 Jam) | 108-108 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lereng memiliki dua jenis kelompok yaitu lereng alam dan lereng galian. Lereng alam merupakan sebuah fenomena yang terbentuk melalui proses alam seperti erosi, gerakan tektonik, dan sebagainya. Proses yang dilalui secara alami membuat material di dalamnya memiliki tendensi tergelincir akibat pengaruh gaya sendiri dan gaya-gaya luar. Pengaruh gaya-gaya tersebut harus dapat diimbangi dengan kuat geser tanah agar fenomena seperti gelincir pada bidang longsor tidak dapat terjadi. Sedangkan, lereng galian merupakan terbentuk dari proses buatan manusia yang melalui kegiatan seperti penggalian atau pemotongan terhadap tanah. Kegiatan tersebut memiliki rencana untuk menghasilkan lereng dengan kemiringan yang aman dan ekonomis terhadap estimasi biaya konstruksi. Perencanaan terhadap lereng diharapkan mencapai stabilitas yang bergantung pada kondisi geologi, sifat teknis tanah, tekanan air akibat rembesan, dan cara pemotongan (Badan Standarisasi Nasional, 2017).

Dalam menganalisis kestabilan lereng di lapangan, konsep tanah jenuh (*saturated soil*) sering tidak dapat diaplikasikan akibat rumitnya sifat tanah, salah satunya tanah tak jenuh (*unsaturated soil*) (Sinarta, 2016). Kasus tersebut terjadi saat analisis stabilitas lereng yang melibatkan tanah di atas permukaan air yang memiliki tekanan pori negatif atau bidang gelincir di atas permukaan air tanah (Fredlund et al., 2012). Tegangan pori akan berubah secara drastis apabila terjadi peristiwa seperti hujan (infiltrasi), air drainase yang tidak dapat terkontrol dan sebagainya. Peningkatan nilai dari negatif ke positif tidak semata-mata terjadi sebab ada proses masuknya air hasil infiltrasi ke dalam rongga-rongga tanah yang menyebabkan massa tanah bertambah (Sinarta, 2016). Peningkatan nilai tersebut akan sejalan dengan pengurangan tegangan efektif akibatnya kuat geser tanah akan berkurang yang menjadi salah satu penyebab kegagalan lereng (Damon, 2016). Maka dari itu curah hujan mempunyai pengaruh terhadap faktor keamanan pada sebuah lereng.

Sebuah proyek pembangunan suspension bridge yang terletak di Bogor terdapat sebuah permasalahan pada kondisi tanah yang terdapat di lapangan. Kondisi tanah pada lokasi tersebut merupakan jenis tanah *unsaturated soil*. Kondisi tersebut merupakan kondisi yang sulit untuk ditanggulangi karena berbeda dengan konsep mekanika tanah klasik (*saturated soil*) yang diperkenalkan oleh Terzaghi pada tahun 1928. Oleh karena itu dengan adanya permasalahan ini, penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Variasi Curah Hujan terhadap Lereng Suspension Bridge Bogor”** dengan tujuan menganalisis dan membandingkan perubahan nilai faktor keamanan dan tekanan air pori dari curah hujan yang berbeda.

1.2 Inti Permasalahan

Pada penelitian ini akan membahas pengaruh variasi curah hujan dan terhadap stabilitas lereng Proyek X di Bogor yang diperuntukkan untuk membangun *suspension bridge*. Pengaruh stabilitas lereng dilihat berdasarkan perubahan nilai faktor keamanan dan tekanan air pori.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Menentukan parameter tanah berdasarkan data yang diperoleh.
2. Memodelkan lereng menggunakan *SLOPE/W*.
3. Memodelkan curah hujan menggunakan *SEEP/W*.
4. Mengetahui variasi pengaruh curah terhadap faktor keamanan pada lereng.
5. Membandingkan pengaruh antar curah hujan terhadap hasil yang didapat.
6. Menghitung nilai faktor keamanan lereng dari studi kasus yang telah dimodelkan.

Tujuan dari penelitian ini mendapatkan perubahan nilai faktor keamanan dan membandingkan variasi pengaruh curah hujan serta lereng Proyek X di Bogor.

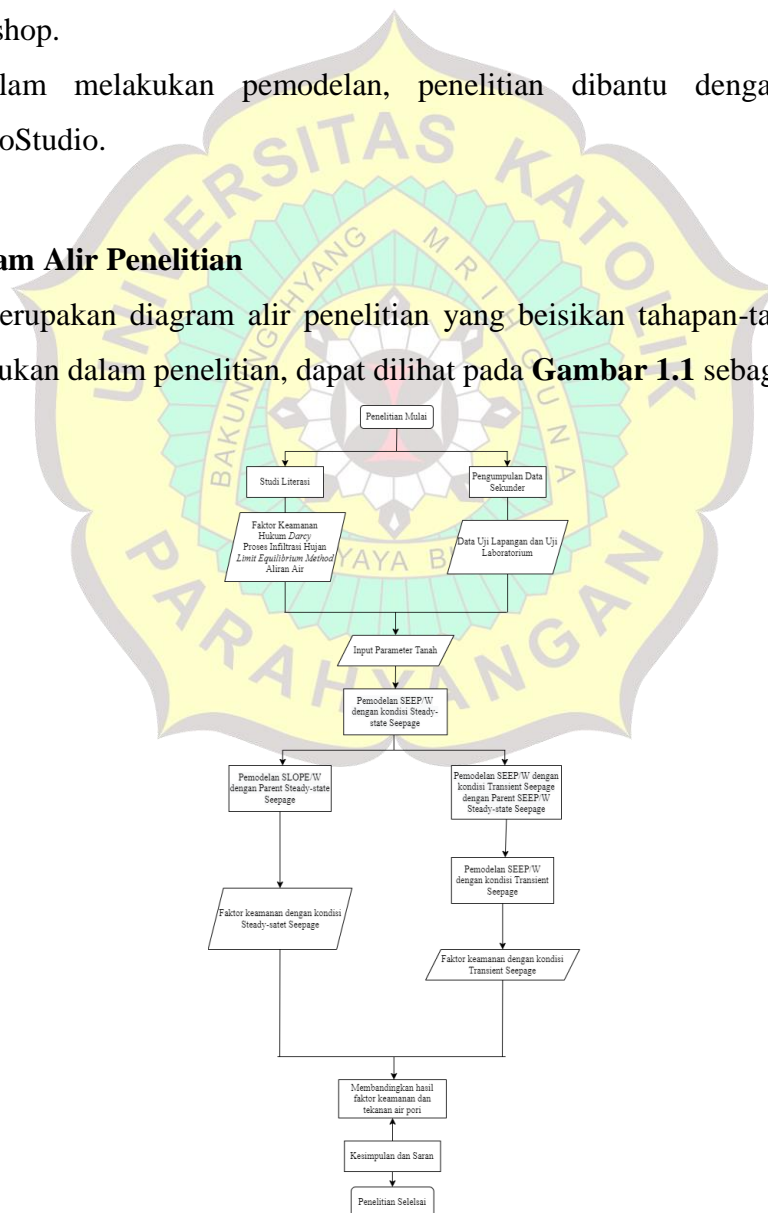
1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian digunakan dengan tujuan penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dari pokok pembahasan penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian yang digunakan, yaitu:

1. Karakteristik tanah yang digunakan menggunakan data yang diambil pada daerah lereng Proyek X di Bogor.
2. Data curah hujan yang digunakan menggunakan data yang diambil pada Kawasan Bogor.
3. Metode yang digunakan dalam perhitungan faktor keamanan lereng adalah Bishop.
4. Dalam melakukan pemodelan, penelitian dibantu dengan program GeoStudio.

1.5 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang beisikan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian, dapat dilihat pada **Gambar 1.1** sebagai berikut.



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memiliki tujuan supaya penulisan dari penelitian ini menjadi lebih tersusun dan sistematis. Berikut merupakan sistematika penulisan yang terdiri dari:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bagian ini terdiri dari latar belakang penelitian, inti permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan, serta diagram alir penelitian.

2. BAB II: STUDI PUSTAKA

Bagian ini membahas mengenai teori-teori yang akan digunakan serta berkaitan dengan penelitian dengan tujuan sebagai pedoman dalam penelitian ini.

3. BAB III: DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisikan data-data yang diperlukan serta metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini.

4. BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisikan analisis dari data yang diperoleh, pemodelan, analisis dari hasil pemodelan, serta pembahasan dari hasil analisis yang dilakukan.

5. BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisikan kesimpulan dari hasil yang telah didapatkan melalui penelitian serta saran bagi penelitian selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisikan referensi-referensi yang digunakan penulis dalam penyusunan skripsi.