

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH  
TERHADAP PONDASI JEMBATAN, STUDI KASUS  
LONGSORAN DI KM 68+200 TOMO, SUMEDANG**



**BERNADUS VIANDY PUTRA**

**NPM : 6102001154**

**PEMBIMBING : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE.,  
Ph.D**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
BANDUNG  
JULI 2024**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH  
TERHADAP PONDASI JEMBATAN, STUDI KASUS  
LONGSORANDI KM 68+200 TOMO, SUMEDANG**



**BERNADUS VIANDY PUTRA**

**NPM : 6102001154**

**PEMBIMBING : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE.,  
Ph.D**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
BANDUNG  
JULI 2024**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH  
TERHADAP PONDASI JEMBATAN, STUDI KASUS  
LONGSORAN DI KM 68+200 TOMO, SUMEDANG**



**BERNADUS VIANDY PUTRA  
NPM : 6102001154**

**BANDUNG, 26 JULI 2024**

**PEMBIMBING**

**Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
BANDUNG  
JULI 2024**

# SKRIPSI

## ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH TERHADAP PONDASI JEMBATAN, STUDI KASUS LONGSORAN DI KM 68+200 TOMO, SUMEDANG



**BERNADUS VIANDY PUTRA**  
**NPM : 6102001154**

**PEMBIMBING:** Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D.

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

**PENGUJI 2:** Dr. Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
**BANDUNG**  
**JULI 2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bernadus Viandy Putra  
Tempat, tanggal lahir : Bekasi, 6 Mei 2002  
NPM : 6102001154  
Judul skripsi : **ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH  
TERHADAP PONDASI JEMBATAN, STUDI  
KASUS LONGSORAN DI KM 68+200  
TOMO, SUMEDANG**

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.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 17 Juli 2024



Bernadus Viandy Putra

**ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH TERHADAP  
PONDASI JEMBATAN, STUDI KASUS LONSORAN  
DI KM 68+200 TOMO, SUMEDANG**

**Bernadus Viandy Putra**

**NPM : 6102001154**

**Pembimbing : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
BANDUNG  
JULI 2024  
ABSTRAK**

Jembatan Cireki berlokasi di Kecamatan Tomo, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat merupakan jalan nasional yang menghubungkan Bandung – Cirebon. Jalan nasional ini sebelumnya bukan merupakan jembatan, namun dikonstruksi menjadi jembatan karena mengalami longsor yang mengakibatkan ruas jalan terkena debris longsor. Studi ini bertujuan untuk melakukan *back analysis* pada longsor untuk mengetahui pengaruh pergerakan tanah yang terjadi terhadap kekuatan pondasi jembatan yang dibangun dengan menggunakan peranti lunak PLAXIS 2D V20. Solusi yang digunakan untuk penanganan longsor ini yaitu dengan cara membuat struktur jembatan dengan konsep *slab on bored pile*, dimana memperbolehkan debris melewati bagian bawah jembatan diantara kolom-kolom yang ada. Pemodelan yang dilakukan menggunakan metode elemen hingga dengan metode material *hardening soil*. Pemodelan yang dilakukan digunakan untuk mengetahui nilai Faktor Keamanan (FK) pada kondisi *initial*, kondisi setelah dilakukan *re-shaping*, dan pada kondisi setelah dipasangkan *slab on bored pile*. Selain itu akan diketahui pula kekuatan tiang pondasi yang menjadi tumpuan slab dan rigid pavement yang ada di atasnya dengan diameter 150 cm. Hasil *back analysis* yang telah dilakukan menunjukkan nilai FK pada kondisi *initial* eksisting longsor meningkat setelah dilakukan desain perkuatan dengan *re-shaping* dan *slab on bored pile*. Melalui *back analysis* ini, disimpulkan bahwa perkuatan dengan konsep *re-shaping* dan *slab on bored pile* dengan diameter 150 cm merupakan solusi terbaik karena pondasi kuat menahan debris yang terjadi.

**Kata Kunci :** PLAXIS 2D, Jembatan Cireki, *slab on bored pile*, kekuatan pondasi, faktor keamanan.

**ANALYSIS THE EFFECT OF GROUND MOVEMENT ON  
BRIDGE FOUNDATIONS, LANDSLIDE CASE STUDY AT KM  
68+200 TOMO, SUMEDANG**

**Bernadus Viandy Putra**

**NPM : 6102001154**

**Advisor : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING  
DEPARTEMENT OF CIVIL ENGINEERING  
BACHELOR PROGRAM**  
(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)

**BANDUNG  
JULY 2024**

**ABSTRACT**

The Cireki Bridge is located in Tomo District, Sumedang Regency, West Java and is a national road that connects Bandung - Cirebon. This national road was previously not a bridge, but was finally decided to construct as a bridge due to landslide that occurred resulted the road section being damaged by landslide debris. This study aims to do back analysis on landslides to determine the effect of ground movements on the strength of bridge foundations built using PLAXIS 2D V20 software. The solution used to handle this landslide is by creating a bridge structure with slab on bored pile concept, which allows debris to pass under the bridge between the existing columns. Modeling was carried out using the finite element method with material methods hardening soil. The modeling carried out is used to determine the value of the Safety Factor (SF) in the initial condition, after re-shaping condition, and slab on bored pile condition. Apart from that, we will also know the strength of the foundation pillars which are the support for the slab and rigid pavement above it with a diameter of 150 cm. The results of back analysis that has been carried out shows that the SF value in the initial existing condition of the landslide increased after the reinforcement design was carried out with re-shaping and slab on bored pile. Through this back analysis, it was concluded that strengthening with the re-shaping and slab on bored pile concept with a diameter of 150 cm was the best solution because the foundation was strong enough to withstand the debris that occurred.

**Keywords :** PLAXIS 2D, Cireki Bridge, slab on bored pile, strength of foundation, safety factor.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, serta penyertaan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini dengan judul “ANALISIS PENGARUH GERAKAN TANAH TERHADAP PONDASI JEMBATAN, STUDI KASUS LONGSORAN DI KM 68+200 TOMO, SUMEDANG” hingga selesai. Penulisan karya tulis ilmiah ini merupakan salah satu bentuk pemenuhan syarat untuk menyelesaikan program pendidikan sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Sepanjang proses penyusunannya, penulis mendapatkan banyak bantuan, saran, dorongan, semangat, dan kritik dari berbagai pihak, maka dari itu pada prakata ini disampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya secara khusus kepada :

1. FX. Andi Muliadi dan Josephine Purwati selaku orangtua, Gabriella Yoan Rosaria dan Christopher Felix selaku kakak, dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dalam bentuk doa, semangat, dana, dan perhatian.
2. Bapak Prof. Paulus P. Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan, semangat, pengalaman, serta ilmu kepada penulis.
3. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Ibu Ir. Siska Rustiani, M.T., Ibu Dr., Ir. Anastasia Sri Lestari, M.T., Bapak Martin Wijaya, Ph.D., Ibu Dr., Ir. Rinda Karlinasari, M.T., selaku dosen di Komunitas Bidang Ilmu Geoteknik yang telah memberikan saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T., yang telah memberikan bantuan, ilmu, saran, dan bimbingan ditengah kesibukannya selama proses analisis dalam penulisan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan pada bimbingan Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D., yang menemani selama proses penulisan dan



bimbingan Marizka Safira, Bryant Ferdinand, Fahren Kristaji, dan Rizka Fathia.

6. Ivodius Jeremy, Rafi Syahendra, Laras Aprillia, Diva Kezia, Alya Aurelia, Evelyn Lo, Gabriella Angelina, Faber Gavriel, Rayhan Ferdine, Albert Christian, Alesandro Dewa, Nicholas Rafel, dan teman-teman Teknik Sipil angkatan 20 “Kaktus” yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan, semangat, dan hiburan yang diberikan kepada penulis.
7. Thivandeo Artha, Vincentius Farrel, Landry Tauk, Lukas Bagus, Emanuel Kristiandi, dan Benedictus Aditya selaku teman penulis di Bekasi yang selalu memberikan dukungan dan hiburan selama berada di Bekasi.
8. Teman-teman Senat Mahasiswa Universitas Katolik Parahyangan 2023 yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang menjadi teman penulis dalam berorganisasi selama berkuliah.
9. Seluruh pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan dan doa yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Sebagai penutup ada pepatah mengatakan “Kesempurnaan hanyalah milik Tuhan” maka dari itu penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan analisa yang dilakukan dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, dengan kerendahan hati penulis berterima kasih apabila terdapat saran dan kritik yang dapat disampaikan untuk memperbaiki skripsi ini. Besar harapan penulis skripsi ini dapat berguna dan menambah wawasan orang-orang yang membacanya. Terima kasih.

Bandung, 17 Juli 2024



Bernadus Viandy Putra

6102001154


# DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Inti Permasalahan.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
1.7 Diagram Alir.....	5
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1 Stabilitas Lereng.....	6
2.1.1 Limit Equilibrium Method.....	8
2.1.2 Finite Element Method.....	10
2.2 Clayshale.....	11
2.3 Longsoran ( <i>Landslide</i> ).....	12
2.3.2 <i>Rotational Slide</i> .....	13

2.3.3 <i>Translational Slide</i> .....	14
2.4 Monitoring Lereng Dengan Inclinometer .....	15
2.5 Tiang Bor Sebagai Struktur Perkuatan Lereng .....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Pengumpulan Data .....	20
3.2 Penentuan Parameter Tanah.....	21
3.2.1 Penentuan Berat Isi Tanah ( $\gamma$ ).....	21
3.2.2 Penentuan Nilai Kohesi ( $c$ ) .....	21
3.2.3 Penentuan Sudut Geser Dalam ( $\varphi$ ).....	22
3.2.4 Penentuan Modulus Tanah ( $E$ ).....	22
3.2.5 Kuat Geser Tak Teralir ( $S_u$ ).....	23
3.3 Penentuan Mekanisme Longsoran .....	23
3.4 <i>Back Analysis</i> dengan Program Plaxis 2D .....	24
3.4.1 Introduksi PLAXIS 2D .....	24
3.4.2 Prosedur Pemodelan dan Analisis Plaxis 2D .....	24
3.4.2.1 <i>Input Data dan Pemodelan</i> .....	24
3.4.2.2 <i>Kalkulasi</i> .....	28
3.4.2.3 <i>Output Data</i> .....	28
3.5 Analisis Perkuatan Lereng Dengan Menggunakan Tiang Bor.....	28
3.6 Diskusi Hasil Analisis .....	29
3.6.1 Kriteria Desain .....	29
3.6.2 Sistem Perkuatan.....	30
3.6.3 Nilai Faktor Keamanan (FK) .....	30
BAB 4 DATA DAN ANALISIS .....	31
4.1 Kondisi Geologi .....	31
4.2 Data Historis .....	31

4.3 Penentuan Lapisan Tanah Berdasarkan Data Lapangan .....	33
4.4 Penentuan Mekanisme Longsoran .....	35
4.5 Data Tanah untuk Pemodelan .....	37
4.6 Data <i>Bored Pile</i> .....	40
4.7 <i>Back Analysis</i> Longsoran .....	40
4.7.2 <i>Back Analysis</i> .....	40
4.7.3 Analisa Perkuatan <i>Re-shaping</i> Lereng .....	41
4.7.4 Analisa Perkuatan <i>Re-shaping</i> dan Pemasangan <i>Bored Pile</i> .....	42
4.8 Penanganan Perkuatan Lereng .....	43
4.8.2 Hasil Kajian Perkuatan Lereng dengan <i>Slab on Bored Pile</i> .....	43
4.8.2.1 Deformasi Tiang .....	43
4.8.2.2 Gaya Dalam Tiang .....	44
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xiii</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



A	:	Luas Kolom Lingkaran ( $m^2$ )
BH	:	<i>Borehole</i>
c	:	Kohesi Tanah ( $kN/m^2$ )
c'	:	Kohesi Tanah Efektif ( $kN/m^2$ )
C <sub>u</sub>	:	Kuat Geser Tanah Tak Teralirkan ( $kN/m^2$ )
CTC	:	<i>Center to Center</i> (m)
E	:	Modulus Elastis ( $kN/m^2$ )
E <sub>50</sub> <sup>ref</sup>	:	<i>Secant Elastic Modulus</i> ( $kN/m^2$ )
E <sub>oed</sub> <sup>ref</sup>	:	<i>Oedometer Modulus</i> ( $kN/m^2$ )
E <sub>ur</sub> <sup>ref</sup>	:	<i>Elastic Unloading/Reloading Modulus</i> ( $kN/m^2$ )
FK	:	Faktor Keamanan
K <sub>o</sub>	:	Koefisien Tanah <i>at-rest</i>
N-SPT	:	Nilai Tahanan <i>Standard Penetration Test</i>
S <sub>u</sub>	:	Kuat Geser Tanah Tak Teralir (kPa)
SNI	:	Standar Nasional Indonesia
I	:	Momen Inersia ( $m^4$ )
OCR	:	<i>Overconsolidated Ratio</i>
$\varphi$	:	Sudut Geser Dalam
$\varphi'$	:	Sudut Geser Dalam Efektif
$\varphi_r$	:	Sudut Geser Residual pada Bidang Gelincir
$\tau$	:	Tegangan Geser Tanah
$\gamma$	:	Berat Jenis Tanah ( $kN/m^3$ )
$\gamma_{sat}$	:	Berat Jenis Tanah Jenuh Air ( $kN/m^3$ )
$\gamma_{unsat}$	:	Berat Jenis Tanah Tak Jenuh Air ( $kN/m^3$ )

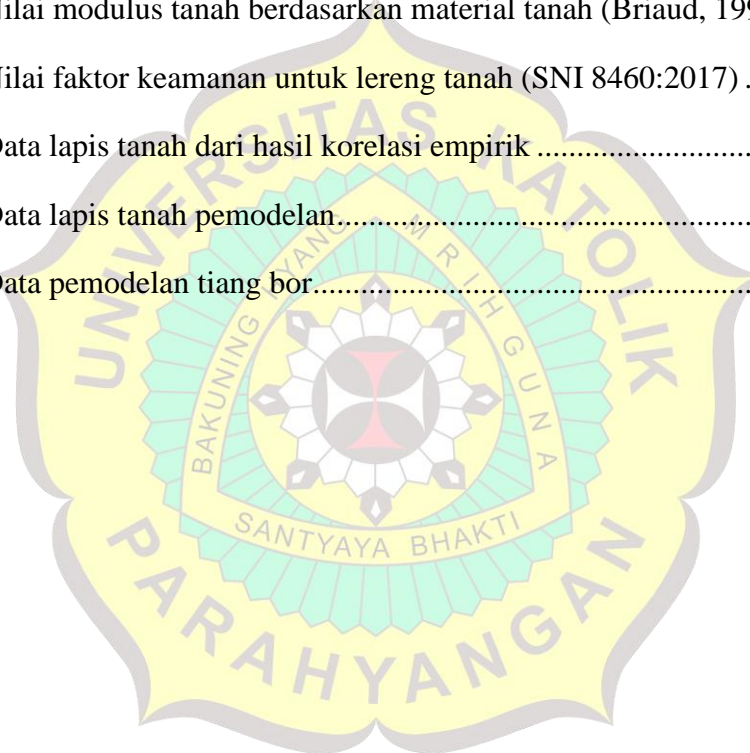
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	5
<b>Gambar 2.1</b> Kriteria kegagalan Mohr-Coulomb (Budhu, 2010).....	7
<b>Gambar 2.2</b> Model untuk menyatakan faktor keamanan lereng (Hoek Brown, 1990) .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Ilustrasi <i>slaking</i> pada <i>clayshale</i> (Imam Sadisun, 2010).....	11
<b>Gambar 2.4</b> Jenis-jenis longsoran : (a) <i>Flow</i> ; (b) <i>Topple</i> ; (c) <i>Slump</i> ; (d) <i>Slide</i> ; (e) <i>Creep</i> ; (f) <i>Fall</i> (BBKSDA, 2023) .....	13
<b>Gambar 2.5</b> Ilustrasi <i>rotational landslide</i> (BGS, 2024) .....	13
<b>Gambar 2.6</b> Ilustrasi <i>translational slide</i> (BGS, 2024).....	14
<b>Gambar 2.7</b> Sketsa pemasangan pipa <i>inclinometer</i> .....	16
<b>Gambar 2.8</b> Alat monitoring <i>inclinometer</i> : a) <i>Torpedo inclinometer</i> ; b) Alat baca <i>inclinometer</i> ; c) Gulungan kabel <i>inclinometer</i> (SNI 3404:2008) .....	16
<b>Gambar 2.9</b> Pembuatan tiang bor dengan menggunakan <i>casing</i> : (a) Instalasi <i>casing</i> dengan <i>vibrator</i> ; (b) Pengeboran tanah; (c) Penempatan tulangan dan pengecoran (Reese & O'Neill, 1988).....	19
<b>Gambar 3.1</b> Hubungan nilai N-SPT terhadap Cu (Terzaghi, 1967; Sowers, 1979) .....	23
<b>Gambar 3.2</b> Input data pada <i>project setting</i> .....	25
<b>Gambar 3.3</b> Model lereng dengan <i>soil polygon</i> .....	25
<b>Gambar 3.4</b> <i>Input</i> material lapisan tanah.....	26
<b>Gambar 3.5</b> <i>Bored pile</i> dan <i>input material</i> untuk <i>bored pile</i> .....	26
<b>Gambar 3.6</b> <i>Mesh</i> pada model longsoran .....	27
<b>Gambar 3.7</b> Penentuan muka air tanah global pada model .....	27
<b>Gambar 3.8</b> <i>Phase initial model</i> .....	27
<b>Gambar 3.9</b> Langkah-langkah pemodelan phase.....	28

<b>Gambar 4.1</b> Peta geologi regional provinsi Jawa Barat (Djuri, 1973) .....	31
<b>Gambar 4.2</b> Perkuatan gabion untuk longsor tahun 2020 (PT.GEC) .....	32
<b>Gambar 4.3</b> Perkuatan dinding penahan debris tahun 2020 (PT.GEC).....	32
<b>Gambar 4.4</b> Perkuatan dinding penahan tanah tahun 2021 (PT.GEC).....	33
<b>Gambar 4.5</b> Hasil pengujian boring (PT. GEC) .....	34
<b>Gambar 4.6</b> N-SPT design yang digunakan dalam pemodelan .....	35
<b>Gambar 4.7</b> Mekanisme pergerakan tanah pada tanah material clayshale (PT.GEC) .....	36
<b>Gambar 4.8</b> Area longsor Tomo (PT. GEC).....	36
<b>Gambar 4.9</b> Area longsor : (a) Badan longsor; (b) Area deposisi (PT.GEC) .....	37
<b>Gambar 4.10</b> Visualisasi lapis tanah pada pemodelan .....	38
<b>Gambar 4.11</b> Lokasi acuan potongan A-A analisa 2D .....	40
<b>Gambar 4.12</b> Nilai FK <i>back analysis</i> .....	41
<b>Gambar 4.13</b> Hasil kajian <i>back analysis</i> (FK = 1) .....	41
<b>Gambar 4.14</b> Nilai FK pasca <i>re-shaping</i> .....	42
<b>Gambar 4.15</b> Hasil kajian stabilitas lereng pasca <i>re-shaping</i> lereng (FK = 1,2). 42	
<b>Gambar 4.16</b> FK pasca pemasangan <i>bored pile</i> (FK = 1,5) .....	42
<b>Gambar 4.17</b> Hasil kajian stabilitas lereng pasca <i>re-shaping</i> dan pemasangan <i>bored pile</i> (FK = 1,5) .....	43
<b>Gambar 4.18</b> Sketsa perkuatan <i>re-shaping</i> dan <i>slab on bored pile</i> (PT.GEC)....	43
<b>Gambar 4.19</b> Deformasi tiang yang terjadi pada <i>slab on bored pile</i> .....	44
<b>Gambar 4.20</b> Bending momen yang bekerja pada pondasi tiang bor.....	44
<b>Gambar 4.21</b> Gaya geser yang bekerja pada pondasi tiang bor.....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Besar nilai faktor keamanan yang biasa digunakan (Bowles, 1997).....	7
<b>Tabel 2.2</b> Jadwal selang waktu pengukuran alat inklinometer (SNI 3404:2008).	15
<b>Tabel 3.1</b> Berat isi tanah berdasarkan nilai N-SPT (Terzaghi dan Peck, 1948)...	21
<b>Tabel 3.2</b> Nilai tipikal $c'$ berdasarkan kelompok tanah (AS 4678, 2002).....	22
<b>Tabel 3.3</b> Nilai sudut geser dalam berdasarkan jenis tanah (Braja M. Das, 1985) .....	22
<b>Tabel 3.4</b> Nilai modulus tanah berdasarkan material tanah (Briaud, 1992).....	23
<b>Tabel 3.5</b> Nilai faktor keamanan untuk lereng tanah (SNI 8460:2017) .....	29
<b>Tabel 4.1</b> Data lapis tanah dari hasil korelasi empirik .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Data lapis tanah pemodelan.....	39
<b>Tabel 4.3</b> Data pemodelan tiang bor.....	40





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jembatan adalah salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam ilmu teknik sipil karena memiliki fungsi yang krusial yaitu menjadi penghubung antara dua daratan yang terpisah oleh suatu kondisi seperti lembah, perairan, maupun jalan. Pembangunan jembatan biasanya dilakukan agar mobilitas baik manusia maupun barang semakin mudah dan efisien dalam segi waktu dan tenaga. Namun dalam pembangunannya banyak hal yang harus diperhatikan mulai dari pondasi jembatan, struktur jembatan, serta material yang digunakan karena jika terjadi kerusakan dapat mengancam keselamatan serta kerugian ekonomi. Kerusakan jembatan ditimbulkan oleh banyak faktor salah satunya adalah longsor, untuk itu dibutuhkan pembangunan pondasi yang baik serta dapat meminimalisir dampak longsor terhadap jembatan.

Longsor merupakan suatu bencana yang terjadi akibat dari kondisi permukaan tanah dan curah hujan yang tinggi yang menyebabkan terjadinya pergerakan tanah pada suatu lereng yang bergerak kebawah, dimana pergerakan dimulai dari *sos area* yaitu pusat terjadinya pergerakan tanah pada suatu lereng, kemudian berlanjut pada *transportation area* yaitu daerah pergerakan tanah dari atas hingga berhenti di bawah, dan berakhir pada *deposition area* yaitu tempat berhentinya material yang terbawa oleh arus longsor. Longsor sering sekali terjadi di Indonesia khususnya di Jawa Barat, hal ini disebabkan karena Jawa Barat memiliki kondisi permukaan tanah yang memiliki potensi gerakan dan sensitif terhadap air, ditambah lagi Indonesia dilewati oleh jalur *ring of fire* yang menyebabkan rawan terjadinya gempa bumi yang berakibat juga pada pergerakan tanah.

Pada kasus ini jembatan Cireki yang terletak di Kecamatan Tomo, Kabupaten Sumedang Jawa Barat dibangun akibat dari amblasnya jalan nasional Cirebon – Bandung. Pembuatan jembatan ini sepanjang 77 meter sebagai langkah perbaikan permanen dengan struktur jalan *elevated* yang ditopang oleh *bored piled* berdiameter 150 cm dan 100 cm, masing-masing sebanyak 30 dan 25 buah (Andi

Bustami, 2023). Struktur jembatan ini menggunakan *slab on pile* sehingga pondasi menumpu *bored piled* yang diikat oleh *pile cap* guna menahan beban dari atas ke dalam tanah. Karena pada daerah tersebut rawan longsor struktur tersebut di bangun agar aliran air dan material tanah jika terjadi longsor kembali dapat lewat tanpa mengenai badan jalan. Oleh karena itu, analisis terhadap kekuatan pondasi jembatan Cireki terhadap longsor yang terjadi diperlukan agar jembatan sebagai perbaikan permanen dapat terus digunakan.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Jalan ini merupakan jalan nasional Cirebon-Bandung yang melewati jalur longsor dan jalan tidak dapat direlokasi sehingga pondasi pada jembatan Cireki di Tomo Sumedang ini harus dapat menahan aliran air serta material longsor maka diperlukan standar atau faktor keamanan yang sesuai agar jembatan tetap dapat berdiri seiring longsor terjadi. Pengecekan serta analisis terhadap faktor keamanan pondasi jembatan Cireki, dilakukan pada pondasi dengan jenis *bored pile* dengan struktur *slab on pile*.

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Studi ini memiliki maksud untuk meneliti :

1. Mekanisme terjadinya longsor
2. Kekuatan pondasi dalam menahan gerakan tanah.
3. Menganalisis Faktor Keamanan (FK) pondasi jembatan Cireki.

Dari beberapa maksud penelitian yang ada penelitian ini memiliki tujuan untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan dalam menentukan kekuatan dan Faktor Keamanan pondasi aman untuk digunakan.

## **1.4 Lingkup Penelitian**

Studi ini dibatasi dengan lingkup penelitian :

1. Lokasi studi berada di jembatan Cireki km 68+200 yang berletak di Kecamatan Tomo, Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat.

2. Penelitian ini didasarkan pada laporan yang dilakukan oleh PT. Geotechnical Engineering Consultant.
3. Analisis perhitungan menggunakan program PLAXIS 2D.
4. Hasil perhitungan dari analisis menggunakan program PLAXIS 2D berupa output nilai Faktor Keamanan (FK) dan gaya yang bekerja pada perkuatan.

### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan sebagai berikut :

1. Studi literatur  
Dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan data serta referensi yang dapat mendukung penyusunan penelitian serta membantu analisis data yang ada.
2. Pengumpulan Data  
Dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk nantinya dilakukan analisa.
3. Analisis Data  
Dilakukan untuk mengolah data yang ada sehingga tujuan tercapai menggunakan program PLAXIS 2D.
4. Interpretasi hasil  
Dilakukan untuk membandingkan laporan yang telah diperoleh sebelumnya dengan hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak PLAXIS 2D.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan studi ini sebagai berikut :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir yang digunakan pada penelitian ini.

## BAB 2 STUDI PUSTAKA

Bab ini membahas dan memaparkan dasar teori dari berbagai literatur mengenai pondasi dan pergerakan tanah.

## BAB 3 METODOLOGI STUDI

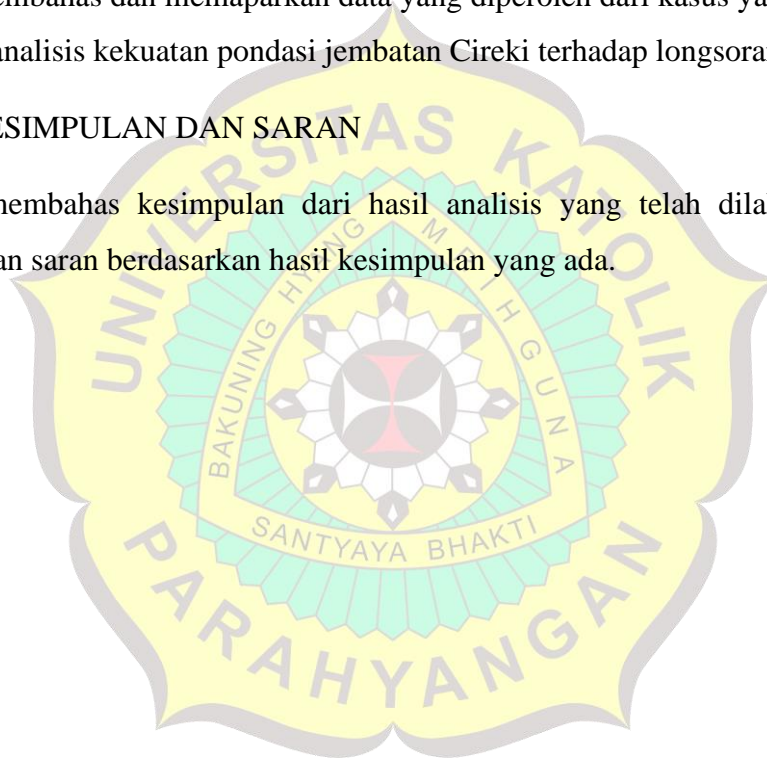
Bab ini membahas metode penelitian yang digunakan dalam melakukan analisis kekuatan pondasi jembatan Cireki terhadap longsor.

## BAB 4 DATA DAN ANALISIS

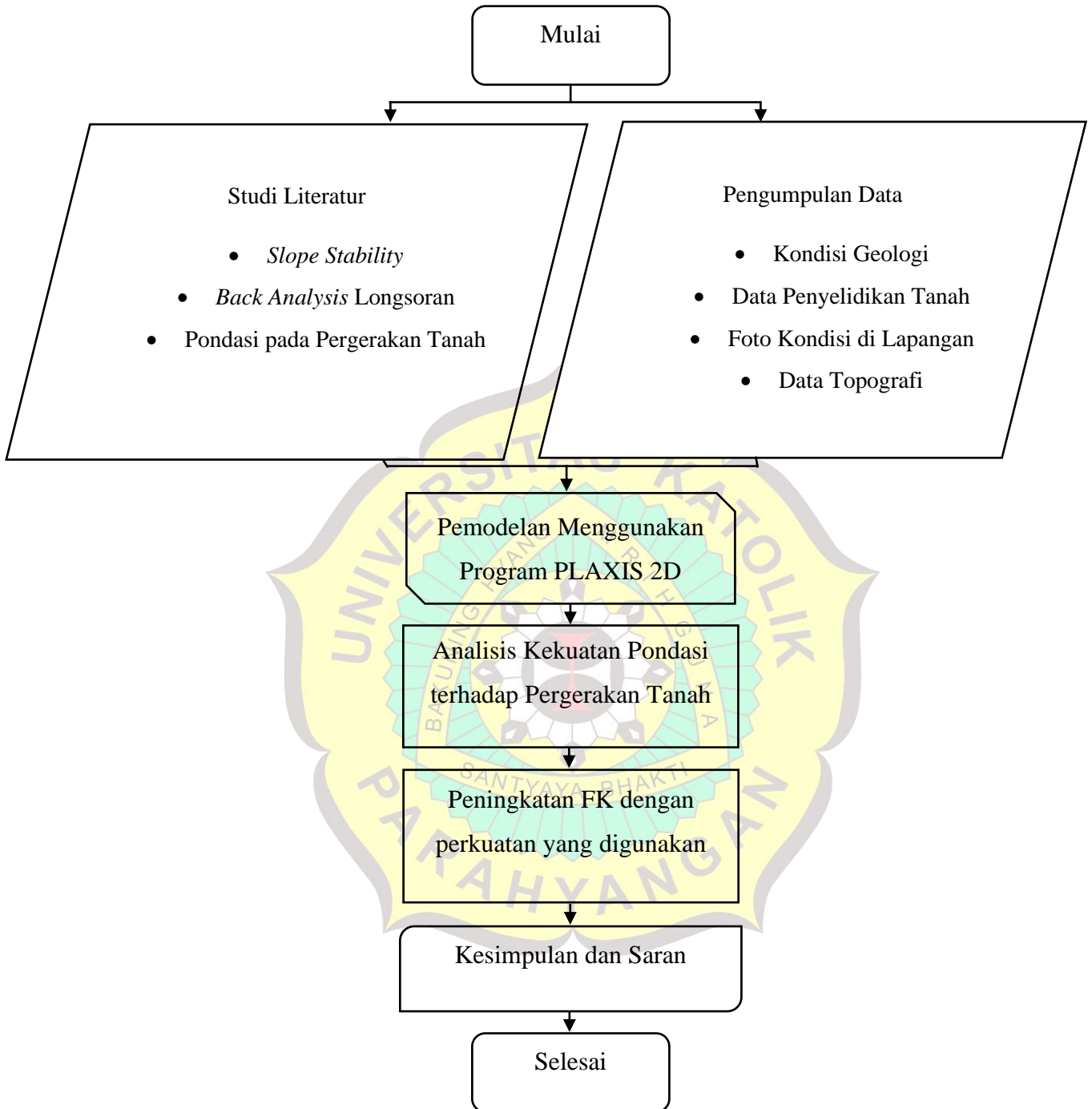
Bab ini membahas dan memaparkan data yang diperoleh dari kasus yang ada serta hasil dari analisis kekuatan pondasi jembatan Cireki terhadap longsor.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan serta memberikan saran berdasarkan hasil kesimpulan yang ada.



## 1.7 Diagram Alir



**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian