

**SKRIPSI**

**ANALISIS LONGSORAN TIMBUNAN JALAN DI  
ATAS *CLAYSHALE*  
STUDI KASUS JALAN ARTERI CILANGKAP**



**MARIZKA SHAFIRA  
NPM : 6102001192**

**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 LONGSORAN TIMBUNAN JALAN DI  
ATAS *CLAYSHALE*  
STUDI KASUS JALAN ARTERI CILANGKAP**



**MARIZKA SHAFIRA  
NPM : 6102001192**

**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 LONGSORAN TIMBUNAN JALAN DI  
ATAS *CLAYSHALE*  
STUDI KASUS JALAN ARTERI CILANGKAP**



**MARIZKA SHAFIRA  
NPM : 6102001192**

**BANDUNG, 16 JULI 2024**

**PEMBIMBING:**

**Prof. Paulus Pramono Rahardjo, 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 LONGSORAN TIMBUNAN JALAN DI ATAS *CLAYSHALE* STUDI KASUS JALAN ARTERI CILANGKAP



**MARIZKA SHAFIRA**  
**NPM : 6102001192**

**PEMBIMBING:** Prof. Paulus Pramono, Ph.D.

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

**PENGUJI 2:** Anastasia S. 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 : Marizka Shafira  
NPM : 6102001192  
Judul skripsi : **ANALISIS LONGSORAN TIMBUNAN JALAN  
DI ATAS *CLAYSHALE* STUDI KASUS JALAN  
ARTERI CILANGKAP**

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 kesarjanaan.

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, 26 Juli 2024

e-materai



Marizka Shafira

# **ANALISIS LONGSORAN TIMBUNAN JALAN DI ATAS CLAYSHALE STUDI KASUS JALAN ARTERI CILANGKAP**

**Marizka Shafira  
NPM: 6102001192**

**Pembimbing: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, 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**

Material *clayshale* merupakan material transisi antara tanah dan batuan, dimana sifat fisik material dapat berubah secara signifikan apabila terpapar oleh udara dan/atau air. Material batuan dan tanah yang terdapat pada area proyek jalan arteri Cilangkap, dimana longsor terjadi, merupakan bagian dari Formasi Subang (Tms) yang didominasi oleh batuan tersedimentasi. Salah satu batuan tersedimentasi tersebut merupakan material *clayshale*. Analisis pada longsor dilakukan dengan program berbasis Metode Elemen Hingga, PLAXIS 2D, untuk mensimulasikan longsor hingga memperoleh parameter kuat geser residual sekaligus mendesain perkuatan longsor yang dibutuhkan. Sistem perkuatan longsor yang digunakan berupa dinding penahan tanah yang diperkuat oleh tiang bor dan ankur tanah dengan mengacu pada kriteria desain SNI 8460:2017. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, faktor keamanan timbunan pasca diberi perkuatan memenuhi kriteria faktor keamanan lereng,  $FK > 1,5$ .

**Kata Kunci:** Analisis Stabilitas Lereng, Longsor, Material *Clayshale*, Metode Elemen Hingga.

# LANDSLIDES ANALYSIS ON EMBANKMENT ABOVE CLAYSHALE CASE STUDY OF CILANGKAP ARTERY ROAD

**Marizka Shafira**  
**NPM: 6102001192**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**  
**BACHELOR PROGRAM**  
(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)  
**BANDUNG**  
**JULY 2024**

## **ABSTRACT**

Clayshale material is a transitional material between soil and rock, where the physical properties of the material can change significantly when exposed to air and/or water. The rock and soil materials found in the Cilangkap arterial road project area, where the landslide occurred, are part of the Subang Formation (Tms) which is dominated by sedimentary rocks. One of these sedimentary rocks is clayshale material. Analysis of landslides was carried out using a program based on the Finite Element Method, PLAXIS 2D, to simulate landslides and obtain residual shear strength parameters as well as design the required landslide reinforcement. The landslide reinforcement system used is an earth retaining wall reinforced by bored piles and ground anchors referring to the SNI 8460:2017 design criteria. Based on the analysis results obtained, the safety factor of the post-reinforced embankment meets the slope safety factor criteria,  $FoS > 1.5$ .

**Keywords:** Slope Stability Analysis, Landslides, Clayshale Materials, Finite Element Method.



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Longsor Timbunan di Atas *Clayshale* Studi Kasus Jalan Arteri Cilangkap” dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan akademik yang perlu dilalui oleh penulis untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan baik secara materi dan mental dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Mama dan Papa, yang senantiasa menempatkan penulis di setiap doa dan memberikan dorongan bagi penulis untuk terus berkembang,
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak pengetahuan, bimbingan, dan motivasi, sekaligus menjadi sosok teladan yang luar biasa bagi penulis,
3. Bapak Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T. dan Bapak Albert Johan, S.T., M.T., yang senantiasa berbaik hati untuk memberikan waktu, pengetahuan, dan arahan bagi penulis dalam menyusun skripsi,
4. Seluruh dosen penguji yang hadir dalam seluruh tahapan seminar hingga sidang atas saran dan masukan sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan baik,
5. Seluruh jajarannya dosen dan asisten dosen S1 Program Studi Teknik Sipil atas dedikasinya dalam memberikan ilmu selama masa studi penulis, sehingga mempersiapkan penulis untuk melangkah ke tahap-tahap berikutnya,
6. Teman-teman Grup KP regu 12; Gabriella Angelina dan Bryant Ferdinand K., yang selalu bersedia menjadi tempat keluh kesah bagi penulis dan pemberi saran yang dapat diandalkan,



7. Teman-teman seperjuangan skripsi; Rizka Fathianisaa, Kirana Asri Maheswari, Anastasia M. Z. Purba, Fahren Kristaji, Vasco Cristopher A., dan Bernadus Viandy Putra atas dukungan dan kebersamaan selama proses penyusunan skripsi,
8. Seluruh teman-teman Teknik Sipil UNPAR angkatan 2020 yang penulis banggakan.

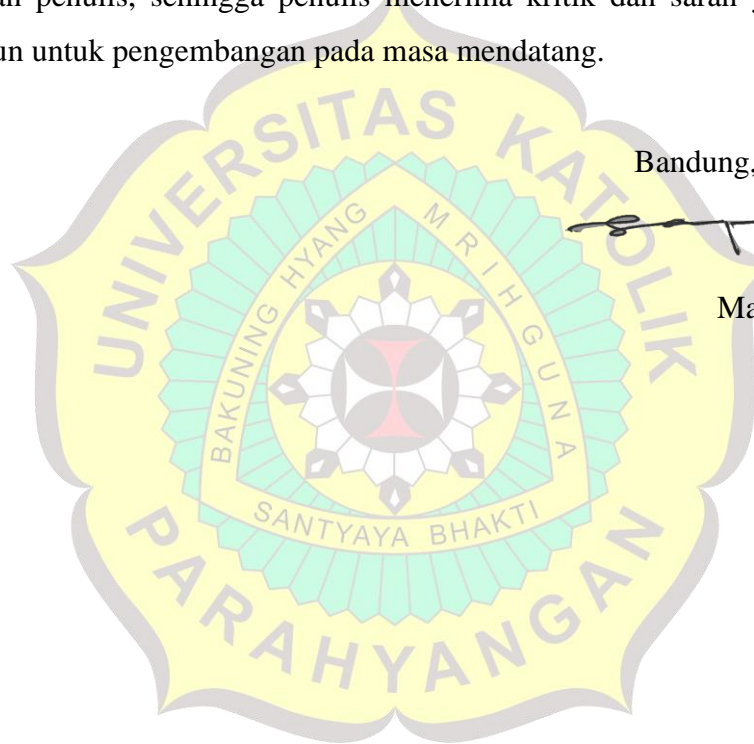
Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang membutuhkan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak keterbatasan mengingat adanya keterbatasan waktu dan kemampuan penulis, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk pengembangan pada masa mendatang.

Bandung, 26 Juli 2024



Marizka Shafira

6102001192



# DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	17
1.1 Latar Belakang Masalah .....	17
1.2 Inti Permasalahan .....	17
1.3 Maksud dan Tujuan .....	18
1.4 Ruang Lingkup .....	18
1.5 Metode Penelitian .....	19
1.6 Sistematika Penulisan .....	19
1.7 Diagram Alir .....	20
BAB 2 DASAR TEORI .....	21
2.1 Material Clayshale .....	21
Lebih lanjut, material <i>clayshale</i> dapat diklasifikasikan berdasarkan derajat pelapukan yang diidentifikasi secara visual melalui warna dan tekstur. Sadisun (2001) menafsirkan derajat pelapukan yang terjadi pada <i>clayshale</i> menjadi 5 (lima) kelas, dimana kekuatan geser pada <i>clayshale</i> akan relatif menurun seiring dengan naiknya kelas derajat pelapukan. ....	23
2.2 Stabilitas Lereng Timbunan .....	24

2.3 Mekanisme Longsoran .....	26
2.3.1 Slope failure .....	26
2.3.2 Toe failure .....	27
2.3.3 Base failure.....	27
2.4 Metode Penanganan Longsoran .....	29
2.4.1 Dinding penahan tanah.....	29
2.4.2 Embedded walls .....	30
2.4.3 Angkur .....	31
2.5 Penyelidikan Geoteknik .....	32
2.5.1 Pemboran Teknik .....	32
2.5.2 Uji Penetrasi Standar (SPT) .....	33
2.5.3 Uji Cone Penetration Test Ultimate (CPTu) .....	35
2.6 Metode Elemen Hingga.....	39
2.6.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Elemen Hingga.....	41
2.6.2 Program berbasis Metode Elemen Hingga: PLAXIS 2D.....	41
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>45</b>
3.1 Studi Kondisi Geologi.....	45
3.2 Interpretasi Data Hasil Penyelidikan Geoteknik .....	45
3.2.1 Interpretasi Data Bor dan Uji Penetrasi Standar (SPT).....	45
3.2.2 Interpretasi Data CPT dan CPTu .....	46
3.3 Penentuan Mekanisme Longsoran .....	47
3.4 Penentuan Parameter Tanah .....	47
3.4.1 Berat Jenis Tanah .....	47
3.4.2 Kuat geser tak teralir ( $S_u$ ).....	48
3.4.3 Sudut Geser Dalam Efektif ( $\phi'$ ).....	48
3.4.4 Modulus Elastisitas (E) .....	50

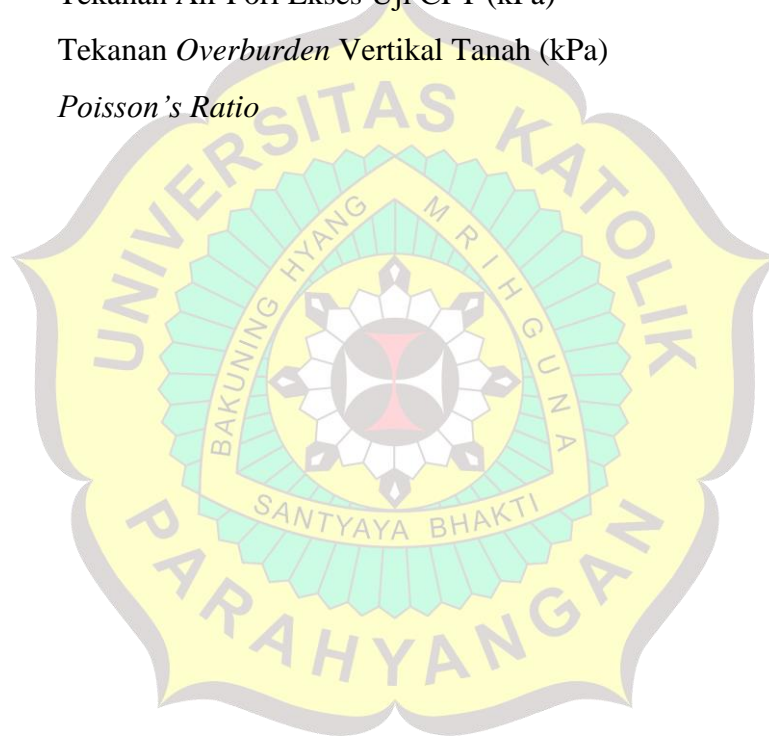
3.5 Back Analysis Kondisi Longsoran.....	50
3.5.2 <i>Import</i> Geometri Pelapisan Tanah .....	51
3.5.3 Input Parameter Tanah .....	52
3.5.4 Penentuan Fase pada <i>Staged Construction</i> .....	52
3.5.5 Kalkulasi Fase .....	52
3.6 Desain Perkuatan Longsoran .....	53
3.6.1 Desain DPT .....	53
3.6.2 Desain Bored Pile.....	53
3.6.3 Desain Ground Anchor .....	54
3.7 Analisis Desain Perkuatan Menggunakan Metode Elemen Hingga .....	55
3.7.1 Input Parameter Perkuatan .....	55
3.7.1.1 Input Parameter Dinding Penahan Tanah .....	55
3.7.1.2 Input Parameter <i>Bored Pile</i> .....	56
3.7.1.3 Input Parameter <i>Ground Anchor</i> .....	56
3.7.2 Penentuan Fase pada <i>Staged Construction</i> .....	56
3.7.3 Interpretasi hasil .....	57
BAB 4 ANALISIS DATA .....	58
4.1 Kondisi Geologi di Area Proyek Jembatan Cilangkap .....	58
4.2 Mekanisme Longsoran .....	59
4.3 Interpretasi Data Penyelidikan Geoteknik .....	60
4.4 Penentuan Parameter Tanah Desain .....	61
4.5 Desain Perkuatan Longsoran .....	62
4.5.1 Desain Bored Pile.....	63
4.5.2 Desain DPT .....	64
4.5.3 Desain Ground Anchor .....	65
4.5.4 Parameter Tanah <i>Backfill</i> .....	65

4.6 Hasil Analisis .....	66
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

<i>A</i>	:	Luas Penampang ( $m^2$ )
<i>ASTM</i>	:	<i>American Society for Testing and Materials</i>
<i>B</i>	:	Lebar <i>Pile Cap</i> DPT (m)
$B_q$	:	Rasio Tekanan Air Pori Uji $CPT_u$
<i>C</i>	:	Nilai Kohesi Tanah (kPa)
$C'$	:	Nilai Kohesi Tanah Efektif (kPa)
<i>CPT</i>	:	<i>Cone Penetration Test</i>
$CPT_u$	:	<i>Cone Penetration Test Ultimate</i>
<i>D</i>	:	Tebal <i>pile cap</i> DPT (m)
<i>DPT</i>	:	Dinding Penahan Tanah
<i>E</i>	:	Modulus Elastisitas (kPa)
$E'$	:	Modulus Elastisitas Efektif (kPa)
<i>FK</i>	:	Faktor Keamanan
$f_s$	:	Tahanan Geser Uji CPT (%)
<i>H</i>	:	Tinggi DPT (m)
<i>ISRM</i>	:	<i>International Society for Rock Mechanics</i>
<i>LL</i>	:	<i>Liquid Limit</i> (%)
$N_{SPT}$	:	Nilai Tahanan Standar (n pukulan/30 cm)
<i>OCR</i>	:	<i>Overconsolidation Ratio</i>
<i>PI</i>	:	<i>Plasticity Indeks</i> (%)
<i>PL</i>	:	<i>Plastic Limit</i> (%)
$q_c$	:	Nilai Tahanan Korus Uji CPT (kPa)
$q_c$	:	Nilai Tahanan Korus Uji CPT Terkoreksi (kPa)

$R_f$	:	Angka Banding Geser Uji CPT
$SNI$	:	Standarisasi Nasional Indonesia
$SPT$	:	<i>Standard Penetration Test</i>
$S_u$	:	<i>Undrained Shear Strength</i> (kPa)
$UCS$	:	<i>Unconfined Compressive Strength</i> (kPa)
$\gamma_n$	:	Berat Isi Tanah Natural (kN/m <sup>3</sup> )
$\gamma_{sat}$	:	Berat Isi Tanah Tersaturasi (kN/m <sup>3</sup> )
$\phi$	:	Sudut Geser Dalam Tanah (°)
$\phi'$	:	Sudut Geser Dalam Tanah Efektif (°)
$\Delta U$	:	Tekanan Air Pori Ekses Uji CPT (kPa)
$\sigma_v$	:	Tekanan <i>Overburden</i> Vertikal Tanah (kPa)
$\nu$	:	<i>Poisson's Ratio</i>





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Diagram Alir Studi .....	20
<b>Gambar 2.1</b> Ilustrasi <i>slope failure</i> pada timbunan (Braja M. Das, 1993) .....	26
<b>Gambar 2.2</b> Ilustrasi <i>toe failure</i> pada timbunan (Braja M. Das, 1993) .....	27
<b>Gambar 2.3</b> Ilustrasi <i>base failure</i> pada timbunan (Braja M. Das, 1993).....	27
<b>Gambar 2.4</b> Hubungan tegangan dan regangan pada tanah saat terjadi longsoran (Kluger, M. O., 2017).....	28
<b>Gambar 2.5</b> Tipe Dinding Penahan Tanah Beserta Dimensi Tipikal(SNI 8460:2017).....	29
<b>Gambar 2.6</b> Jenis-jenis <i>embedded walls</i> menurut SNI (SNI 8460, 2017).....	30
<b>Gambar 2.7</b> Segmentasi sistem angkur (Sabatini, 1997).....	31
<b>Gambar 2.8</b> <i>Split-Barrel Sampler</i> Beserta Dimensi (ASTM D1586).....	33
<b>Gambar 2.9</b> Skema penetrasi <i>split-barrel</i> uji SPT (SNI 4153:2008) .....	34
<b>Gambar 2.10</b> Jenis dan konfigurasi dimensi <i>piezocone</i> (ASTM D5778).....	36
<b>Gambar 2.11</b> Rangkaian Alat Penetrasi Konus (SNI 2827:2008) .....	37
<b>Gambar 2.12</b> Hubungan $\Delta u$ dan $qt - \sigma v$ (Tanaka dan Sakagami, 1989).....	38
<b>Gambar 2.13</b> Hubungan $Bq$ dan OCR (Rahardjo et. al., 2014).....	39
<b>Gambar 2.14</b> Hubungan Tegangan dan Regangan pada Model Mohr-Coulomb (Rahardjo & Alvi., 2019) .....	42
<b>Gambar 2.15</b> Hubungan Tegangan dan Regangan pada Model <i>Hardening Soil</i> (Rahardjo & Alvi, 2019) .....	43
<b>Gambar 2.16</b> Hubungan Tegangan dan Regangan Volumetrik pada Model <i>Soft Soil</i> (Rahardjo & Alvi, 2019) .....	44
<b>Gambar 3.1</b> . Klasifikasi Tanah berdasarkan Nilai $R_f$ (Schmertmann, 1978) ....	46
<b>Gambar 3.2</b> Hubungan nilai NSPT terhadap $S_u$ (Terzaghi, 1967; Sowers, 1979) .....	48



<b>Gambar 3.3</b> Hubungan IP dan $\phi'$ (Bjerrum, 1960).....	49
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Alir <i>Back Analysis</i> pada Program PLAXIS .....	51
<b>Gambar 3.5</b> Dimensi Tipikal Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi dan Kantilever (SNI 8460, 2017).....	53
<b>Gambar 3.6</b> Diagram Alir Fase Analisis pada Program PLAXIS 2D. ....	57
<b>Gambar 4.1</b> Kondisi Geologi Lokasi Longsor (Peta Geologi Lembar Karawang, 1992).....	58
<b>Gambar 4.2</b> Lokasi Proyek Jembatan Cilangkap (Citra satelit <i>Google Earth</i> ) ...	59
<b>Gambar 4.3</b> Lokasi Sudetan pada Area Longsor.....	59
<b>Gambar 4.4</b> Interpretasi Data CPTu.....	60
<b>Gambar 4.5</b> Pelapisan Tanah Berdasarkan Hasil Uji SPT.....	61
<b>Gambar 4.6</b> Tampak Atas Konfigurasi <i>Bored Pile</i> .....	63
<b>Gambar 4.7</b> Dimensi DPT Desain.....	64
<b>Gambar 4.8</b> Bidang Gelincir dan Faktor Keamanan <i>Back Analysis</i> .....	66
<b>Gambar 4.9</b> Faktor Keamanan Pasca Konstruksi Sistem Perkuatan.....	67
<b>Gambar 4.10</b> Deformasi dan Gaya Dalam pada Bored Pile (Tiang 1).....	67
<b>Gambar 4.11</b> Deformasi dan Gaya Dalam pada Bored Pile (Tiang 2).....	68



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Klasifikasi Mineral Lempung berdasarkan Indeks Aktivitas (Skempton, 1953).....	21
<b>Tabel 2.2</b> Klasifikasi Batuan berdasarkan <i>Unixial Compression Strength</i> (ISRM, 1981).....	23
<b>Tabel 2.3</b> Klasifikasi Tanah berdasarkan <i>Unixial Compression Strength</i> (ISRM, 1981).....	23
<b>Tabel 2.4</b> Nilai Faktor Keamanan untuk Lereng Tanah (SNI 8460:2017).....	25
<b>Tabel 2.5</b> Nilai Faktor Keamanan Desain DPT (SNI 8460:2017) .....	30
<b>Tabel 2.6</b> Deskripsi dan Korelasi Parameter Tanah berdasarkan Nilai N-SPT untuk Tanah Non Kohesif (Peck, et.al, 1974;Bowles, 1977).....	35
<b>Tabel 2.7</b> Deskripsi dan Korelasi Parameter Tanah berdasarkan Nilai N-SPT untuk Tanah Kohesif (Peck, et.al, 1974; Bowles, 1977).....	35
<b>Tabel 3.1</b> Korelasi Nilai SPT terhadap Berat Jenis Tanah (William T., Whitman, Robert V., 1962).....	47
<b>Tabel 3.2</b> Rekomendasi Nilai Modulus Elastisitas berdasarkan Material dan Hasil Uji SPT (Briaud, 1992).....	50
<b>Tabel 3.3</b> Dimensi Tipikal <i>Bored Pile</i> (SNI 8460:2017, SNI 2847:2019).....	54
<b>Tabel 3.4</b> Mutu dan Jarak Tipikal <i>Ground Anchor</i> (SNI 8460:2017).....	54
<b>Tabel 3.5</b> Spesifikasi <i>Strand Grade 270</i> (ASTM A416).....	55
<b>Tabel 4.1</b> Rekapitulasi Parameter Desain Berdasarkan Korelasi SPT .....	62
<b>Tabel 4.2</b> Desain <i>Bored Pile</i> dan Parameter Input <i>Bored Pile</i> pada Program PLAXIS 2D.....	63
<b>Tabel 4.3</b> Desain DPT dan Parameter Input DPT pada Program PLAXIS 2D ....	64
<b>Tabel 4.4</b> Desain <i>Ground Anchor</i> dan Parameter Input <i>Ground Anchor</i> pada Program PLAXIS 2D .....	65
<b>Tabel 4.5</b> Parameter Desain Material <i>Backfill</i> .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATA PENYELIDIKAN GEOTEKNIK.....	73
Data Uji CPTu.....	73
Data <i>Borehole</i> Uji SPT.....	74



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Clayshale* merupakan sedimen klastik yang terbentuk dari proses pengendapan pelapukan batuan dengan berbagai kandungan mineral lempung, yang memiliki sifat sensitif dan mudah terdegradasi terhadap paparan air dan udara (Bates and Jackson, 1983). Dalam kondisi tak terpapar air dan/atau udara, *clayshale* dapat memiliki kuat tahanan berdasarkan nilai  $N_{SPT}$  yang setara dengan batuan, sedangkan pada kondisi terpapar air dan/atau udara, *clayshale* cenderung bersifat fisil dan getas dengan kekuatan geser yang rendah, kondisi ini menyebabkan *clayshale* sebagai material transisi antara batuan dan tanah. Keberadaan *clayshale* seringkali menimbulkan permasalahan geoteknik dan menjadi tantangan dalam proyek konstruksi baik dalam penentuan parameter material hingga permasalahan daya dukung tanah yang dapat ditimbulkan.

Di Indonesia, persebaran *clayshale* hampir ditemukan di seluruh wilayah dan seringkali membutuhkan penanganan khusus dalam upaya perbaikan tanah sebelum melakukan proyek konstruksi. Proyek konstruksi yang dilaksanakan di atas lapisan *clayshale*, memiliki tendensi untuk mengalami *base failure* akibat proses degradasi pada *clayshale* yang menyebabkan longsoran, terutama pada timbunan di atas lapisan *clayshale* pada daerah yang rawan terjadi rembesan atau infiltrasi baik akibat badan air di sekitar maupun curah hujan. Oleh karena itu, analisis longsoran yang terjadi di atas lapisan *clayshale* perlu dilakukan untuk menentukan solusi atau instrumen yang harus diaplikasikan untuk mengatasi kondisi tersebut.

### 1.2 Inti Permasalahan

Penanganan longsoran timbunan yang terjadi di atas lapisan *clayshale* hingga saat ini masih cukup terbatas, bergantung pada kondisi di lapangan dan penyebab utama terjadinya longsoran. Pada studi kasus proyek jalan arteri di Cilangkap, terjadi longsoran pada timbunan setinggi 11 m di atas lapisan *clayshale*. Adapun

solusi yang sudah diterapkan berupa penggunaan DPT untuk menahan pergerakan tanah, namun longsor tetap terjadi pasca pemasangan DPT. Hal ini menandakan bahwa kasus longsor pada *clayshale* membutuhkan solusi jangka panjang yang memperhitungkan dan mengantisipasi laju degradasi *clayshale* terhadap daya dukung timbunan. Dengan demikian, skripsi ini akan mengidentifikasi longsor yang terjadi dan membahas solusi yang dapat direkomendasikan berdasarkan hasil analisis longsor pada timbunan yang terjadi pada proyek jalan arteri di Cilangkap.

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan data parameter kuat geser tanah pada lokasi longsor,
- b. Mempelajari mekanisme longsor,
- c. Melakukan *back analysis* terhadap stabilitas lereng timbunan pada lokasi longsor,
- d. Mendesain sistem perkuatan timbunan di atas *clayshale*,
- e. Melakukan analisis desain perkuatan longsor menggunakan *bored pile* dengan *ground anchor*.

Tujuan yang diharapkan dapat diperoleh dari penulisan skripsi ini adalah solusi alternatif penanganan longsor timbunan di atas *clayshale* berupa desain *bored pile* dengan *ground anchor* yang dapat direkomendasikan pada lokasi proyek jalan arteri di Cilangkap.

### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Lokasi tinjauan merupakan lokasi proyek jalan arteri di Cilangkap,
- b. Perhitungan *slope stability* secara teoritis menggunakan Metode Elemen Hingga,
- c. Analisis kinerja *bored pile* dengan *ground anchor* menggunakan program *PLAXIS*,
- d. Melakukan diskusi dengan pihak terkait mengenai kinerja *bored pile* pada penanganan longsor.



## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan dilakukan dalam rangka mencapai maksud dan tujuan di atas adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur mengenai karakteristik *clayshale* dan *slope stability* timbunan di atas lapisan *clayshale*,

b. Pengumpulan Data di Lapangan

Pengumpulan data di lapangan melalui uji sondir mekanis (CPT) dan pengeboran pada titik lokasi longsoran,

c. Analisis Data

Menginterpretasi data lapangan dan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan program *PLAXIS* untuk memperoleh kinerja *bored pile* dan *ground anchor* pada longsoran.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang masalah, inti permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian yang akan digunakan.

### BAB 2 : Tinjauan Pustaka

Bab ini akan membahas mengenai dasar teori tentang *clayshale*, *slope stability*, dan mekanisme longsoran, yang digunakan untuk menunjang penelitian dan penulisan skripsi.

### BAB 3 : Metodologi Penelitian

Bab ini akan membahas mengenai metodologi penelitian dalam perolehan parameter tanah pada area longsoran.

### BAB 4 : Data dan Hasil Analisis

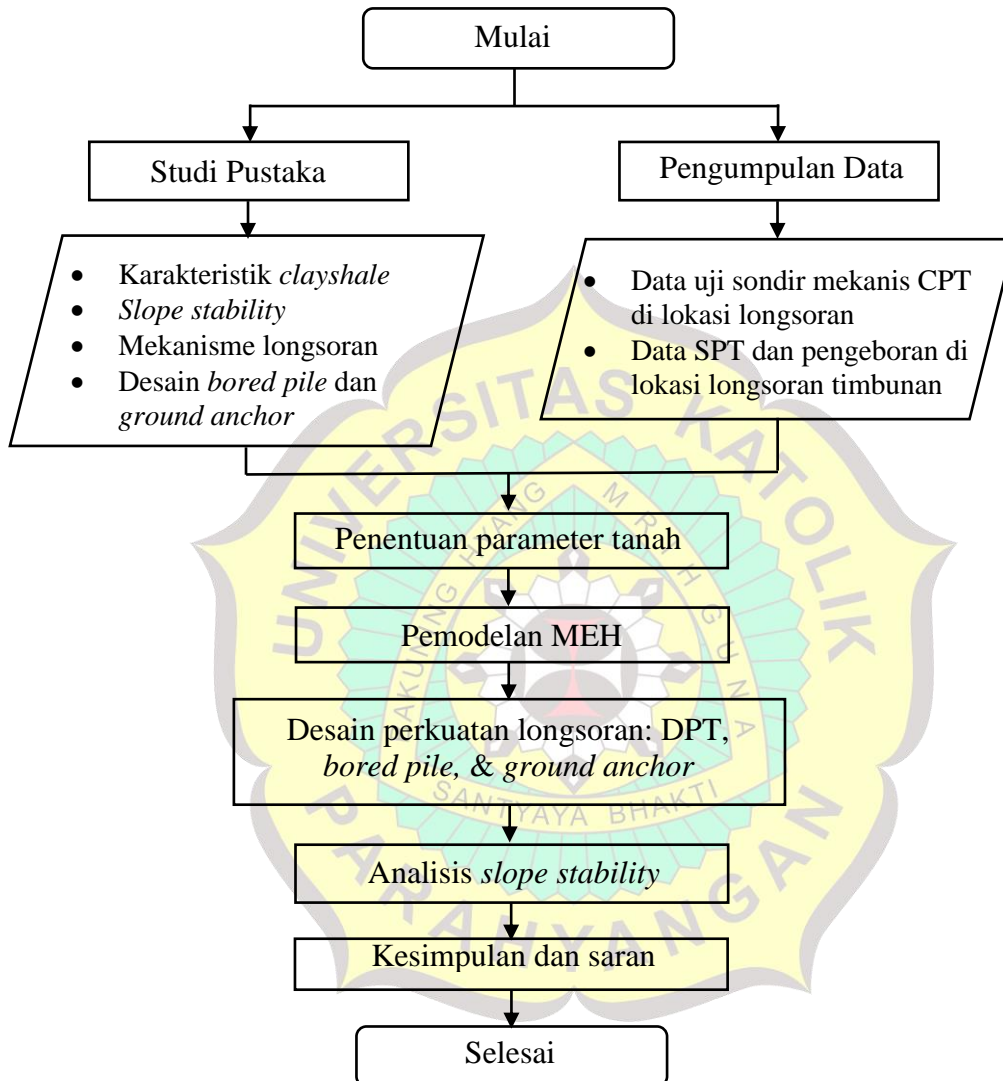
Bab ini akan membahas mengenai interpretasi data yang diperoleh, perhitungan desain *bored pile* dengan *ground anchor* beserta analisis kinerjanya dalam menangani longsoran.

### BAB 5 : Kesimpulan dan Saran



Bab ini akan memaparkan kesimpulan dan saran dari hasil analisis dan penelitian yang sudah dilakukan.

### 1.7 Diagram Alir



**Gambar 1.1** Diagram Alir Studi