

**SKRIPSI**

**ANALISIS BALIK LONGSORAN LERENG DENGAN  
METODE ELEMEN HINGGA BERDASARKAN DATA  
INKLINOMETER STUDI KASUS JALAN TOL  
PURBALEUNYI STA 92+450B**



**MARIA YACINTA  
NPM : 2013410104**

**BANDUNG, 03 JANUARI 2018  
PEMBIMBING:**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**ANALISIS BALIK LONGSORAN LERENG DENGAN  
METODE ELEMEN HINGGA BERDASARKAN DATA  
INKLINOMETER STUDI KASUS JALAN TOL  
PURBALEUNYI STA 92+450B**



**MARIA YACINTA  
NPM : 2013410104**

**BANDUNG, 03 JANUARI 2018  
PEMBIMBING**



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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No.:227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama lengkap: Maria Yacinta

NPM: 2013410104

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: ANALISIS BALIK LONGSORAN LERENG DENGAN METODE ELEMEN HINGGA BERDASARKAN DATA INKLINOMETER STUDI KASUS JALAN TOL PURBALEUNYI STA 92+450B adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2018



2013410104

**ANALISIS BALIK LONGSORAN LERENG DENGAN  
METODE ELEMEN HINGGA BERDASARKAN DATA  
INKLINOMETER STUDI KASUS JALAN TOL  
PURBALEUNYI STA 92+450B**

**Maria Yacinta  
NPM : 2013410104**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 032/BAN-PT/Ak-XI/S1/XII/2008)  
BANDUNG  
DESEMBER 2017**

**ABSTRAK**

Analisis balik merupakan cara untuk menanggulangi kelongsoran. Dalam proses analisis ini akan ditemukan nilai sudut geser dalam yang baru, dikarenakan kelongsoran lereng terjadi. Dengan menggunakan Metode Elemen Hingga pada program *PLAXIS 2D*, dapat diketahui nilai sudut geser dalam. Melalui studi kasus penulis ingin mengetahui besar sudut geser dalam saat kondisi  $FK = 1$ . Studi dilakukan dengan menganalisis longsoran lereng yang terjadi dengan menggunakan metode elemen hingga. Analisis longsoran lereng dapat dilihat melalui hasil uji yang menjadi data pendukung lokasi bidang gelincir. Kemudian dengan inklinometer dapat dipastikan bahwa kedalaman tempat bidang gelincir berada, sesuai dengan data inclinometer dihasilkan. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa analisis balik merupakan metoda yang cukup baik untuk menangani kelongsoran di lereng, sebab dengan adanya nilai sudut geser residual saat terjadi longsor mampu menjadi patokan dalam menentukan jenis proteksi yang diinginkan.

Kata Kunci : Analisis Balik, Longsoran Lereng, Metode Elemen Hingga

**BACK ANALYSIS OF SLOPE LANDSLIDE USING THE  
FINITE ELEMENT METHOD BASED ON THE  
INCLINOMETER DATA FROM JALAN TOL PURBALEUNYI  
STA 92+450B CASE STUDY**

**Maria Yacinta  
NPM : 2013410104**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 032/BAN-PT/Ak-XI/S1/XII/2008)  
BANDUNG  
JANUARY 2018**

**ABSTRACT**

Back analysis is a way to handle sliding when it occurs. In the process of this analysis we will find the value of new friction angle, due to slope escalation occurs. By using Finite Element Method in *PLAXIS 2D* program, we can see the value of friction angle. Through case study the writer wanted to know the value of friction angle in the condition of  $FK = 1$ . The study was done by analyzing the slide that's happening by using finite element method. Sliding analysis can be seen through the test results into supporting data on the location of the slip. Then with the inclinometer it is certain that the depth at which the slip fields is located, corresponds to the inclinometer data generated. From the analysis results can be concluded that back analysis is a method good enough to handle slope landslide, because with the existence of residual friction angle values when sliding can be a benchmark in determining the type of protection desired.

Keyword : Back Analysis, Slope Landslide, Finite Element Method

# PRAKATA

Puji dan Syukur kepada Tuhan Maha Pencipta, atas berkat dan karunia-Nya dapat ditempuh perkuliahan di Universitas Katolik Parahyangan jurusan teknik sipil dan selesainya skripsi ini dalam rangka pemenuhan kewajiban dalam menempuh pendidikan S-1. Dalam penulisan skripsi ini banyak kendala yang harus dihadapi untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik dan tepat waktu, tentunya tidak dapat saya lakukan tanpa bantuan dari berbagai pihak, sehingga saya ucapkan ribuan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang sangat berpengaruh terhadap pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan dukungan yang sangat membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., dan Ibu Rinda Karlinasari, Dr., Ir., M.T. selaku dosen - dosen KBI Geoteknik yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Keluarga penulis, Bapak, Ibu, Adik – adik dan kakak - kakak yang telah memberikan banyak doa, perhatian, semangat, dan nasihat selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Pak Andy, Ka Pris, Ka Cia, dan para staff PT. GEC yang membantu dalam pengambilan dan pengolahan data sehingga penulis dapat belajar dengan baik dan menyelesaikan skripsinya.
5. Yusuf Norman Leo, Annisa Nurul Andiny, Faza Akbar, Prima Prananta, Elfan Firlana, Aflizal Arafianto dan Erwin Samuel yang senantiasa mengakomodasi keperluan penulisan skripsi.
6. Muhammad Rizki Syarif sebagai jendral motivator yang tak kenal lelah.
7. Rekan-rekan satu dosen bimbingan skripsi Bey, Mona, Prima, Ho, Yudha, Alvin, Cindy yang telah membantu penulis dan tempat saling berkeluh kesah selama proses bimbingan dan penyusunan skripsi ini.

8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberi semangat, membantu, bertukar pikiran, serta bersama-sama mengalami manis pahit proses penyusunan skripsi semester 9.
9. Seluruh keluarga angkatan 2013 Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan berjuta waktu dan pengalaman untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi sungguh diharapkan agar skripsi ini dapat berguna bagi pembacanya.

Bandung,



Maria Yacinta

2013410104

## DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	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 .....	1-1
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.6 Diagram Alir.....	1-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-3
BAB 2 DASAR TEORI .....	2-1
2.1 Longsor Lereng.....	2-1
2.2 Jenis dan Mekanisme Gerakan Tanah dan Longsor .....	2-1
2.2.1 Longsor Rotasi .....	2-3
2.2.2 Longsor Translasi .....	2-4
2.3 Kestabilan Lereng.....	2-5
2.3.1 Dasar Analisa Kestabilan Lereng.....	2-6
2.4 Analisis Kestabilan Lereng .....	2-8
2.4.1 Metoda Konvensional Longsor Rotasi.....	2-9



2.4.2	Metode Konvensional Longsor Translasi .....	2-12
2.5	Prosedur Penyelidikan dan Perencanaan Kestabilan Lereng .....	2-13
2.5.1	Topografi .....	2-14
2.5.2	Tinjauan Geologi dan Prosedur Penyelidikan Lapangan .....	2-14
2.5.3	Penyelidikan Tanah .....	2-15
2.6	Memonitor Longsor dan Instrumentasi di Lapangan .....	2-15
2.6.1	Perencanaan Instrumentasi .....	2-16
2.6.2	Jenis Pengukuran yang Dibutuhkan .....	2-16
2.6.3	Pemilihan Jenis Instrumentasi .....	2-17
2.7	Pengertian Dasar Kaji Ulang .....	2-17
BAB 3 METODE ANALISIS .....		3-1
3.1	Metode Elemen Hingga .....	3-1
3.2	Analisis dengan Program Plaxis 2D .....	3-2
3.3	Pemodelan Lapisan Tanah dan Tahapan Dasar .....	3-3
3.4	Menentukan Parameter .....	3-5
3.4.1	Berat Isi dan Permeabilitas Tanah .....	3-5
3.4.2	Modulus Elastisitas Tanah ( $E_{50}$ ) .....	3-6
3.4.3	Angka Poisson ( $\nu$ ).....	3-7
3.4.4	Kohesi ( $c$ ) .....	3-8
3.4.5	Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) .....	3-8
3.4.6	Interface Element ( $R_{inter}$ ) .....	3-12
3.4.7	Parameter <i>Boredpile</i> .....	3-13
3.5	Inklinometer.....	3-14
BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA .....		4-1
4.1	Data Hasil Uji Lapangan.....	4-4
4.2	Data Hasil Uji Laboratorium .....	4-6

4.2.1	Penentuan Berat Isi Tanah .....	4-6
4.2.2	Penentuan Modulus Elastisitas Tanah.....	4-7
4.2.3	Penentuan Kohesi Tanah.....	4-10
4.2.4	Penentuan Sudut Geser Dalam.....	4-11
4.3	Rangkuman Parameter Tanah .....	4-12
4.4	Data Pelaksanaan Lapangan .....	4-14
4.5	Data Hasil Pengukuran .....	4-15
4.6	Analisis Balik dan Proteksi Lereng dengan <i>Software PLAXIS</i> .....	4-16
4.6.1	Input .....	4-16
4.6.2	Calculation .....	4-19
4.6.3	Output.....	4-30
4.7	Hasil Analisis .....	4-31
4.8	Penggunaan Hasil Analisis .....	4-32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA .....		xiv
LAMPIRAN 1 DATA BORLOG .....		L1-1
LAMPIRAN 2 DATA LABORATORIUM .....		L2-1
LAMPIRAN 3 TOPOGRAFI DAN POTONGAN MELINTANG .....		L3-1

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$\gamma_{\text{sat}}$	=	Berat isi tanah jenuh
$\gamma_{\text{unsat}}$	=	Berat isi tanah tak jenuh
$\gamma_w$	=	Berat isi air
E	=	Modulus Young
$E_{50}$	=	Modulus secant
$\nu$	=	Angka Poisson
$\phi$	=	Sudut geser tanah
FK	=	Faktor keamanan
$A_p$	=	Luas penampang bored pile
$c_u$	=	Kohesi tanah
$c'$	=	Kohesi efektif tanah
EA	=	Kekakuan aksial
$E_b$	=	Modulus elastisitas beton
EI	=	Kekakuan lentur
I	=	Momen inersia
IP	=	Indeks Plastisitas
k	=	koefisien permeabilitas tanah
$N_{\text{SPT}}$	=	Nilai SPT (blows/60 cm)
s	=	Jarak antar bored pile
$S_u$	=	Kuat geser tanah undraine
w	=	Berat strukur per m <sup>3</sup>
$\sigma_3$	=	Tegangan keliling
SPT	=	Standard Penetration Test

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Runtuhan Batuan (Highland L dan Johnson, M. 2004).....	2-2
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Topples</i> (Highland L dan Johnson, M. 2004) .....	2-3
<b>Gambar 2. 3</b> Jenis – Jenis Longsoran Rotasi (Rahardjo, 1999).....	2-4
<b>Gambar 2. 4</b> Contoh Longsoran Translasi (Rahardjo, 1999) .....	2-5
<b>Gambar 2. 5</b> Potongan Melintang Melalui Suatu Longsoran (Rahardjo, 1999). 2-9	
<b>Gambar 2. 6</b> Gaya – Gaya yang Bekerja pada Longsoran Lingkaran (Rahardjo, 1999) .....	2-10
<b>Gambar 2. 7</b> Gaya – Gaya yang Bekerja pada Segmen (Rahardjo, 1999) .....	2-11
<b>Gambar 2. 8</b> Gaya – Gaya yang Bekerja pada Segmen Lereng Menerus (Singh, 1992) .....	2-13
<b>Gambar 3. 1</b> Meshing Pada <i>Plate</i> .....	3-2
<b>Gambar 3. 2</b> Pemodelan Pelapisan Tanah .....	3-5
<b>Gambar 3. 3</b> Definisi modulus secant ( $E_{50}$ ).....	3-7
<b>Gambar 3. 4</b> Perkiraan Hubungan NSPT terhadap $S_u$ (sumber: Terzaghi & Peck, 1967; Sowers. 1979) .....	3-8
<b>Gambar 3. 5</b> Hubungan antara <i>Plasticity Index</i> dan sudut geser dalam pada tanah kohesif (sumber: U.S. Navy,1971 and Ladd, et al.,1971).....	3-9
<b>Gambar 3. 6</b> Skema Potongan Penampang Inklinometer .....	3-14
<b>Gambar 3. 7</b> Pemboran untuk Pipa Inklinometer .....	3-15
<b>Gambar 4. 1</b> Lokasi Penyelidikan.....	4-1
<b>Gambar 4. 2</b> <i>Plotting</i> Berat Isi terhadap Kedalaman.....	4-6
<b>Gambar 4. 3</b> Penentuan $E_{50}$ untuk Sampel 1 Kedalaman 2.5 – 3.0 dari BH-1 ...	4-7
<b>Gambar 4. 4</b> Penentuan $E_{50}$ untuk Sampel 2 Kedalaman 6.5 – 7.0 dari BH-1 ..	4-8
<b>Gambar 4. 5</b> Penentuan $E_{50}$ untuk Sampel 1 Kedalaman 2.5 – 3.0 dari BH-2 ..	4-8
<b>Gambar 4. 6</b> Penentuan $E_{50}$ untuk Sampel 2 Kedalaman 6.5 – 7.0 dari BH-2 ..	4-9
<b>Gambar 4. 7</b> Penentuan $\phi'$ terhadap PI.....	4-11
<b>Gambar 4. 8</b> Pengukuran Pergerakan Tanah pada STA 92+800.....	4-15
<b>Gambar 4. 9</b> Tampilan Awal <i>Input Software PLAXIS 2D</i> .....	4-16
<b>Gambar 4. 10</b> Pemodelan Sesuai Kondisi Lapangan.....	4-17
<b>Gambar 4. 11</b> Perhitungan <i>Pore Pressures</i> .....	4-18

<b>Gambar 4. 12</b>	<i>K<sub>0</sub>-procedure</i> .....	4-19
<b>Gambar 4. 13</b>	Tahap Pemasukan Nilai $\sum M_{weight} = 0$ .....	4-19
<b>Gambar 4. 14</b>	Tahap <i>Gravity Loading</i> .....	4-20
<b>Gambar 4. 15</b>	<i>Ignore Undrained Behaviour</i> .....	4-20
<b>Gambar 4. 16</b>	Tahap Pemasukan Nilai $\sum M_{weight} = 1$ .....	4-21
<b>Gambar 4. 17</b>	Pengaktifan Timbunan .....	4-21
<b>Gambar 4. 18</b>	<i>Define</i> Timbunan.....	4-22
<b>Gambar 4. 19</b>	Pengaktifan Lapisan Tipis.....	4-22
<b>Gambar 4. 20</b>	<i>Reset Displacements</i> .....	4-23
<b>Gambar 4. 21</b>	<i>Define</i> Lapisan Tipis .....	4-23
<b>Gambar 4. 22</b>	Perhitungan FK = 1 setelah Aktif Lapisan Tipis.....	4-24
<b>Gambar 4. 23</b>	Pengaktifan <i>Boredpile A</i> .....	4-24
<b>Gambar 4. 24</b>	<i>Reset Displacements</i> .....	4-25
<b>Gambar 4. 25</b>	<i>Define Boredpile A</i> .....	4-25
<b>Gambar 4. 26</b>	Aktif Beban Jalan A - A.....	4-26
<b>Gambar 4. 27</b>	<i>Define</i> Beban Jalan A – A.....	4-26
<b>Gambar 4. 28</b>	FK Akibat <i>Boredpile A</i> .....	4-27
<b>Gambar 4. 29</b>	Pengaktifan <i>Boredpile B</i> .....	4-27
<b>Gambar 4. 30</b>	<i>Reset Displacements</i> .....	4-28
<b>Gambar 4. 31</b>	<i>Define Boredpile B</i> .....	4-28
<b>Gambar 4. 32</b>	FK <i>Boredpile B</i> .....	4-28
<b>Gambar 4. 33</b>	Pengaktifan Kenaikan Muka Air Tanah.....	4-29
<b>Gambar 4. 34</b>	<i>Define</i> Kenaikan Muka Air Tanah .....	4-29
<b>Gambar 4. 35</b>	FK Muka Air Tanah Naik .....	4-30
<b>Gambar 4. 36</b>	Keseluruhan Tahapan Setelah <i>Calculation</i> .....	4-30
<b>Gambar 4. 37</b>	Pemodelan Bidang Longsor .....	4-31
<b>Gambar 4. 38</b>	<i>Output Shadings</i> Hasil <i>PLAXIS 2D</i> .....	4-32
<b>Gambar 4. 39</b>	<i>Output Shadings</i> Hasil Pemasangan <i>Boredpile A</i> .....	4-33
<b>Gambar 4. 40</b>	<i>Output Arrows</i> Hasil Pemasangan <i>Boredpile A</i> .....	4-33
<b>Gambar 4. 41</b>	<i>Output Shadings</i> Hasil Pemasangan <i>Boredpile A</i> .....	4-34
<b>Gambar 4. 42</b>	<i>Output Arrows</i> Hasil Pemasangan <i>Boredpile B</i> .....	4-34
<b>Gambar 4. 43</b>	<i>Output Shadings</i> Hasil Kenaikan Muka Air Tanah .....	4-35

<b>Gambar 4. 44</b> <i>Bending Moments Boredpile A</i> .....	4-35
<b>Gambar 4. 45</b> <i>Bending Momen Boredpile A</i> .....	4-36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Korelasi Besaran Berat Isi Tanah di Atas Muka Air dan Berat Isi Tanah di Bawah Muka Air (Coduto).....	3-6
<b>Tabel 3. 2</b> Korelasi Koefisien Permeabilitas terhadap Jenis dan Konsistensi Tanah (Braja M. Das, 1995).....	3-6
<b>Tabel 3. 3</b> Nilai Tipikal Angka Poisson (sumber: PT. GEC. <i>Geotechnical Engineering Center</i> . 2017).....	3-8
<b>Tabel 3. 4</b> Hubungan antara <i>relative density</i> ( $D_r$ ), nilai SPT, dan sudut geser dalam pada tanah kohesif (sumber: Meyerhoff, 1956).....	3-9
<b>Tabel 3. 5</b> Nilai sudut geser dalam efektif.....	3-10
<b>Tabel 3. 6</b> Nilai sudut geser dalam efektif (lanjutan).....	3-11
<b>Tabel 3. 7</b> Nilai sudut geser dalam efektif (lanjutan).....	3-12
<b>Tabel 3. 8</b> Nilai sudut geser dalam efektif (lanjutan).....	3-12
<b>Tabel 3. 9</b> Rekomendasi nilai $R_{inter}$ .....	3-13
<b>Tabel 4. 1</b> Penyederhanaan Pelapisan Tanah.....	4-4
<b>Tabel 4. 2</b> Nilai Berat Isi Tanah.....	4-7
<b>Tabel 4. 3</b> Nilai Modulus <i>Secant</i> untuk Lapis Tanah 1, dan 2 berdasarkan Data Laboratorium.....	4-10
<b>Tabel 4. 4</b> Nilai Modulus <i>Secant</i> untuk Lapis Tanah 3, dan 4 berdasarkan Korelasi Empirik.....	4-10
<b>Tabel 4. 5</b> Nilai Kohesi Tanah.....	4-10
<b>Tabel 4. 6</b> Nilai Sudut Geser Dalam Efektif berdasarkan IP untuk Lapis 1 dan 2.....	4-11
<b>Tabel 4. 7</b> Nilai Sudut Geser Dalam Efektif.....	4-12
<b>Tabel 4. 8</b> Rangkuman Parameter Tanah.....	4-13

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1. 1</b> Data NSPT BH-1 .....	L1-1
<b>Lampiran 1. 2</b> Data NSPT BH-2. ....	L1-2
<b>Lampiran 2. 1</b> <i>Laboratory Test Resume</i> BH-1 .....	L2-1
<b>Lampiran 2. 2</b> Triaxial UU BH-1 UDS 1 .....	L2-2
<b>Lampiran 2. 3</b> Triaxial UU BH-1 UDS 2 .....	L2-3
<b>Lampiran 2. 4</b> <i>Laboratory Test Resume</i> BH-2 .....	L2-4
<b>Lampiran 2. 5</b> Triaxial UU BH-2 UDS 1 .....	L2-5
<b>Lampiran 2. 6</b> Triaxial UU BH-2 UDS 2 .....	L2-6
<b>Lampiran 3. 1</b> Topografi Lereng Purbaleunyi.....	L3-1
<b>Lampiran 3. 2</b> Potongan Melintang Lereng Purbaleunyi .....	L3-2
<b>Lampiran 3. 3</b> Stratifikasi Lereng Purbaleunyi .....	L3-3



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kestabilan sebuah lereng harus dijaga agar tetap dapat dilakukan pembangunan, dengan desain yang tepat sebuah area lereng dapat tetap dipergunakan untuk proyek konstruksi. Akan tetapi dalam sebuah konstruksi di atas lereng resiko terjadi kelongsoran sangat besar. Untuk menangani sebuah proyek pada lereng yang mengalami kelongsoran dapat dilakukan desain analisis balik.

Analisis balik longsoran lereng atau dalam bidang geoteknik juga disebut kaji ulang adalah cara penanganan menjaga keamanan sebuah lereng untuk tetap beroperasi. Yaitu mendesain ulang perkuatan apa yang harus dipasang, dengan memasukkan parameter-parameter tanah dan mengujinya dengan metode elemen hingga.

Dalam data inklinometer akan dihasilkan seberapa besar pergerakan tanah yang terjadi, sehingga dapat terbaca pula seberapa besar pergerakan longsoran saat sebelum dan sesudah di desain pengamanannya serta dapat diketahui letak bidang longsornya. Dengan mengaplikasikan hasil bacaan inklinometer dan mengujinya berdasarkan metode elemen hingga, akan didapatkan parameter kuat geser tanah.

Kemudian akan diperhatikan berapa besar faktor keamanan yang dihasilkan sebuah lereng agar dapat tetap stabil dengan asumsi faktor keamanan sama dengan 1 adalah kondisi sebuah lereng aman. Faktor keamanan akan meningkat seiring dipasangnya perkuatan.

### **1.2 Inti Permasalahan**

Dalam proyek jalan tol di daerah yang telah longsor sangat mungkin memicu kelongsoran ulang sehingga harus di periksa faktor keamanannya atau parameter tanah untuk setiap kondisi. Yaitu saat sudah menggali dan setelah galian didiamkan

apakah faktor keamanannya masih sama atau tidak. Hal ini dapat di dekati dengan metode elemen hingga. (*Plaxis 2D*).

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis parameter kuat geser residual dan besar faktor keamanan yang akan terjadi pada jalan tol tersebut dengan metode elemen hingga menggunakan program *Plaxis 2D*, dengan penentuan parameter tanah berdasarkan data inklinometer dan data laboratorium.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keamanan lereng sebelum dan sesudah perkuatan dengan metode elemen hingga untuk keberlangsungan proyek, dimana pembacaan data pergerakan tanah dilakukan dengan inklinometer.

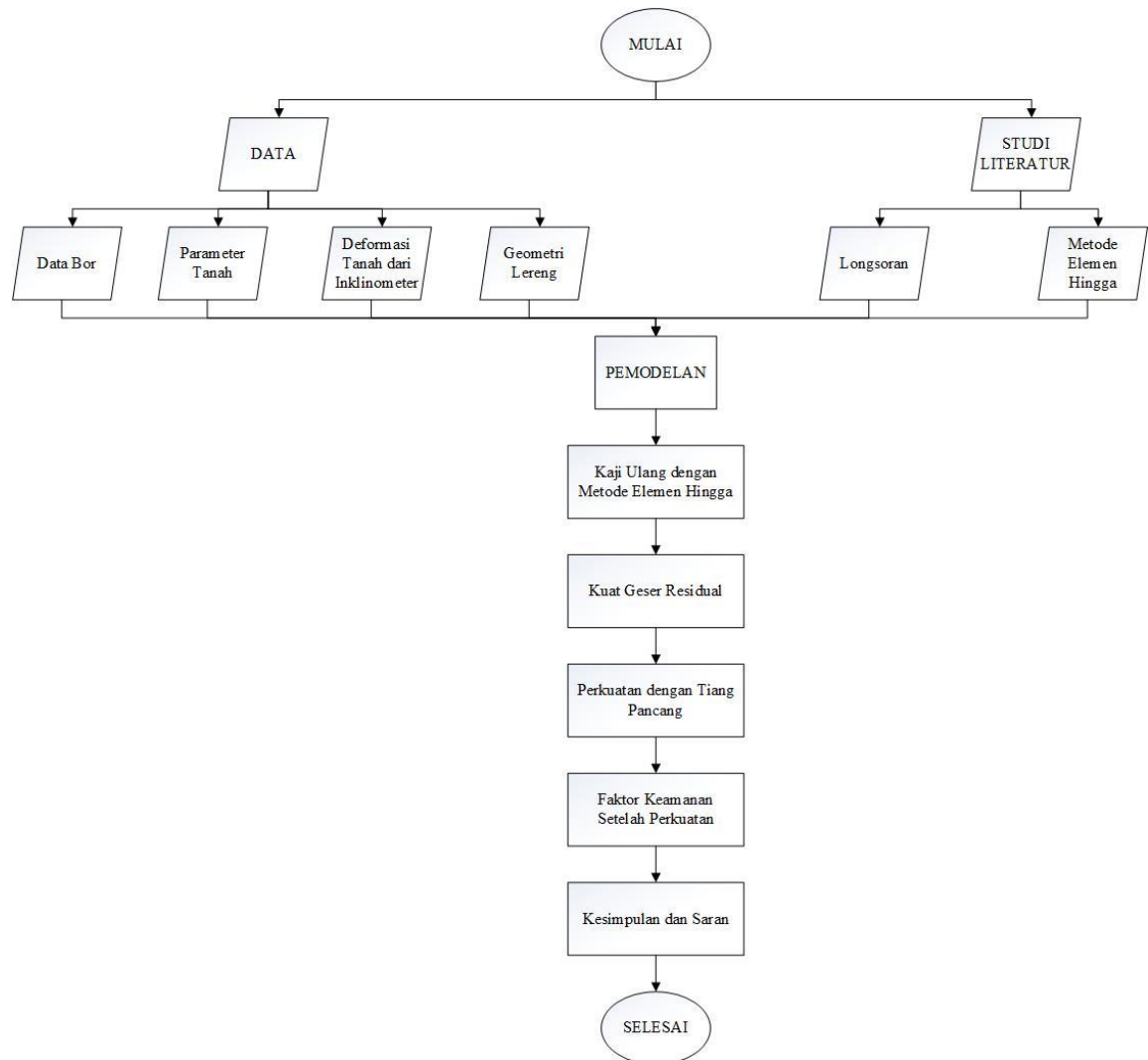
### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah melakukan kajian literatur tentang longsoran dan penanggulangannya, stratifikasi tanah dari data bor, menganalisa pembacaan inclinometer, analisis parameter tanah dengan metode elemen hingga menggunakan program *Plaxis 2D* sehingga diperoleh  $FK=1$ , dan melakukan desain stabilisasi longsoran menggunakan tiang bor dan mendapatkan faktor keamanan yang baru yaitu setelah dipasang tiang bor.

### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi pustaka dengan mempelajari literatur, buku, dan jurnal untuk memahami konsep keseimbangan lereng atau *slope stability*, cara membaca hasil inklinometer dan mempelajari penggunaan program *Plaxis 2D* (Metode Elemen Hingga). Menentukan parameter tanah dengan asumsi  $FK=1$  atau disebut kaji ulang, juga deformasi tanah yang digunakan untuk perhitungan faktor keamanan. Memberikan rekomendasi pemasangan tiang pancang dan menghitung ulang faktor keamanannya.

## 1.6 Diagram Alir



## 1.7 Sistematika Penulisan

### BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini akan diuraikan hal-hal yang mendasari penelitian ini yaitu : Latar Belakang, Inti Permasalahan, Maksud dan Tujuan Penulisan, Ruang Lingkup Penelitian, Metodologi Penelitian, Sistematika Penulisan, dan Diagram Alir.

### BAB 2 : STUDI PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan beberapa teori yang berhubungan dengan pembahasan analisis ini, antara lain pembacaan inklinometer dan analisis hasil uji laboratorium.

### BAB 3 : METODE ANALISIS

Bab ini akan menjelaskan pemodelan dan analisis yang dilakukan terhadap galian terbuka pada tanah lunak berdasarkan metode elemen hingga menggunakan program *Plaxis 2D*.

### BAB 4 : ANALISIS

Bab ini akan menjelaskan tentang faktor keamanan yang ditimbulkan akibat waktu, yaitu sesudah galian dan setelah galian dibiarkan.

### BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan dari analisis dan saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil analisis.