

**SKRIPSI**

**STUDI PARAMETRIK KUAT GESER TANAH  
TERPADATKAN TERHADAP NILAI CBR DENGAN  
METODE ELEMEN HINGGA DAN APLIKASI NILAI  
CBR SAMPEL TANAH CIAWI**



**ALBERT**

**NPM : 2014410133**

**PEMBIMBING : Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
JULI 2020**



**SKRIPSI**

**STUDI PARAMETRIK KUAT GESER TANAH  
TERPADATKAN TERHADAP NILAI CBR DENGAN  
METODE ELEMEN HINGGA DAN APLIKASI NILAI CBR  
SAMPEL TANAH CIAWI**



**ALBERT  
NPM : 2014410133**

**PEMBIMBING:**



**Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1778/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
JULI 2020**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Albert  
NPM : 2014410133

Dengan ini menyatakan skripsi saya yang berjudul **STUDI PARAMETRIK KUAT GESER TANAH TERPADATKAN TERHADAP NILAI CBR DENGAN METODE ELEMEN HINGGA DAN APLIKASI NILAI CBR SAMPEL TANAH CIAWI**, adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 10 Juli 2020



Albert  
2014410133

# **STUDI PARAMETRIK KUAT GESER TANAH TERPADATKAN TERHADAP NILAI CBR DENGAN METODE ELEMEN HINGGA DAN APLIKASI NILAI CBR SAMPEL TANAH CIAWI**

**Albert  
NPM: 2014410133**

**Pembimbing: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
JULI 2020**

## **ABSTRAK**

Dalam pembangunan jalan di daerah Ciawi, ditemukan tanah dasar yang akan dijadikan timbunan dengan kadar air tanah yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kondisi kepadatan tanah dasar melalui pengujian kompaksi, CBR, dan kuat tekan bebas untuk mengetahui nilai kuat geser tanah serta modulus elastisitas tanah di laboratorium. Di samping itu, dalam penelitian ini juga dilakukan studi parametrik dengan metode elemen hingga menggunakan Program Komputer PLAXIS 2D dengan dua (2) pemodelan dengan perbedaan aplikasi keping beban untuk memperoleh hubungan kuat geser tanah dan modulus tanah terhadap nilai CBR. Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa nilai berat isi tanah kering maksimum ( $\gamma_{dry\ max}$ ) sebesar 0,95 g/cm<sup>3</sup> dan kadar air optimum ( $w_{optimum}$ ) sebesar 61%, nilai CBR desain sebesar 4,6%, dan nilai kuat geser tanah sebesar 126,5 kPa dan nilai modulus elastisitas tanah sebesar 7910 kPa. Hasil studi parametrik menunjukkan bahwa nilai kohesi tanah lempung dalam satuan kPa berturut-turut adalah sebesar sebelas (11) dan sepuluh (10) kali nilai CBR (%) diperoleh pendekatan nilai CBR untuk model 1 dan 2 sebesar 11,5% dan 12,7%. Dengan mengasumsikan modulus tanah lempung sebesar 200 kali nilai kohesi, maka nilai modulus tanah lempung dalam satuan kPa berturut-turut adalah sebesar 2200 dan 2000 kali nilai CBR (%), diperoleh pendekatan nilai CBR untuk model 1 dan 2 sebesar 3,6% dan 4%. Hasil CBR desain dari pengujian laboratorium dengan nilai 4,6% mempunyai hubungan terhadap hasil studi parametrik dan dari pemodelan satu (1) dan dua (2) diperoleh nilai kohesi tanah sebesar 51 kPa dan 46 kPa. Berdasarkan nilai parameter kuat geser tanah dan modulus tanah lempung yang diperoleh dari pengujian di laboratorium, diperoleh perbandingan nilai CBR desain dari uji CBR laboratorium sebesar 4,6% dan nilai CBR dari analisis PLAXIS diperoleh sebesar 9,4%. Perbedaan nilai CBR yang diperoleh disebabkan adanya perbedaan pengambilan nilai CBR desain. Penentuan nilai CBR desain di laboratorium didasarkan pada 95% nilai berat isi tanah kering maksimum, sedangkan nilai CBR dari analisis PLAXIS sangat sensitif terhadap input nilai modulus dan material diasumsikan berperilaku linear elastoplastik.

Kata kunci: pemadatan tanah lempung, uji kompaksi, uji CBR, kuat geser tanah



**PARAMETRIC STUDY OF COMPACTED SOIL SHEAR  
STRENGTH AGAINST CBR VALUE WITH FINITE  
ELEMENT METHOD AND CBR VALUE APPLICATION  
CIAWI SOIL SAMPLE**

**Albert  
NPM: 2014410133**

**Advisor: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
JULY 2020**

**ABSTRACT**

In the construction of roads in the Ciawi area, found a subgrade that will be used as a pile with high soil water content. Therefore, it is necessary to evaluate the condition of subgrade density through compaction testing, CBR testing, and unconfined compressive strength testing to determine the value of soil shear strength and modulus of soil elasticity in the laboratory. In addition, in this research also carried out parametric studies using finite element method using PLAXIS 2D Computer Program with two (2) modeling with different applications of surcharge load to obtain the relationship between soil shear strength and soil modulus on CBR values. The results of testing in the laboratory showed that the maximum dry unit weight ( $\gamma_{dry\ max}$ ) is 0.95 g / cm<sup>3</sup> and the optimum moisture content ( $w_{optimum}$ ) is 61%, the design CBR value is 4.6%, and the soil shear strength is 126,5 kPa and the modulus of elasticity of the soil is 7910 kPa. The results of parametric studies show that the clay cohesion value in kPa units respectively is eleven (11) and ten (10) times the CBR value (%), the CBR value approach for models 1 and 2 is 11.5% and 12.7%. Assuming the modulus of clay is 200 times the value of cohesion, the modulus of clay in kPa respectively is 2200 and 2000 times the CBR value (%), the CBR value approach for models 1 and 2 is 3.6% and 4%. CBR design results from laboratory testing with a value of 4.6% have a relationship to the results of parametric studies and from modeling one (1) and two (2) obtained soil cohesion values of 51 kPa and 46 kPa. Based on the parameter values of soil shear strength and modulus of clay obtained by comparison from laboratory tests, the CBR value of the design from the laboratory CBR test was 4.6% and the CBR value from the PLAXIS analysis was 9.4%. The difference in CBR values obtained is due to differences in the design CBR value taking. The determination of the CBR value of the design in the laboratory is based on 95% of the maximum dry soil unit weight value, while the CBR value from the PLAXIS analysis is very sensitive to the modulus value input and the material is assumed to have linear elastoplastic behavior.

Keywords: Compacted clay, Compaction test, CBR test, soil shear strength





## **PRAKATA**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat yang diberikan, penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “STUDI PARAMETRIK KUAT GESER TANAH TERPADATKAN TERHADAP NILAI CBR DENGAN METODE ELEMEN HINGGA DAN APLIKASI NILAI CBR SAMPEL TANAH CIAWI” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi tingkat S – 1 pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis melalui banyak tantangan dan hambatan, namun dengan kritik, saran, serta dukungan dari berbagai pihak, dan akhirnya penulisan skripsi ini dapat selesai. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak, yaitu:


1. Orang tua penulis, Bapak Stanley Permana dan Ibu Penny Setyawati Martioso yang telah memberikan dukungan moral dan material sehingga penulis dapat tetap semangat dalam proses menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan masukan dan pengetahuan selama penyusunan skripsi ini hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
3. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T. yang memberi masukan dalam penggunaan Program Komputer PLAXIS 2D dan juga pendalaman konsep selama penyusunan skripsi.
4. Dosen penguji dan seluruh dosen pengajar di Teknik Sipil UNPAR yang telah berbagi ilmu selama perkuliahan.
5. Bapak Andra dan Bapak Yudi selaku laboran dan petugas laboratorium yang telah membantu penulis selama pelaksanaan pengujian di laboratorium dari awal hingga akhir sehingga kesulitan dalam pembuatan skripsi ini dapat dihadapi.
6. Dheya Indrayani yang selalu sabar dan memberikan motivasi dan dorongan sehingga penulis terpacu dan semangat dalam menyusun hingga skripsi ini dapat selesai.
7. Seluruh teman – teman angkatan 2014 yang telah bersama penulis dari awal perkuliahan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

8. Seluruh pihak yang telah membantu penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap skripsi yang telah dibuat ini dengan penuh usaha ini dapat bermanfaat di kemudian hari. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat terbuka dengan kritik dan saran agar penelitian ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat menjadi acuan untuk inovasi lain baik serupa maupun tidak.

Bandung, Juli 2020



  
Albert  
2014410133

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-1
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian .....	1-2
1.5 Metode Penelitian .....	1-2
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian .....	1-3
BAB 2 STUDI PUSTAKA .....	2-1
2.1 Jenis-Jenis Tanah .....	2-1
2.2 Karakteristik Tanah Lempung .....	2-2
2.3 Tiga Fase Tanah .....	2-2
2.4 Berat Isi Tanah ( $\gamma$ ) .....	2-2
2.5 Modulus Elastisitas Tanah Lempung (E) .....	2-3

2.6	Kuat Geser Tanah Tak Teralir ( $C_u$ ).....	2-5
2.7	Uji Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test / UCT</i> ) .....	2-6
2.8	Uji Kompaksi.....	2-7
2.8.1	Kompaksi Standard Proctor .....	2-11
2.9	Uji <i>California Bearing Ratio</i> (CBR) di Laboratorium .....	2-12
2.10	Metode Elemen Hingga dengan Menggunakan Program Komputer PLAXIS 2D .....	2-14
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		3-1
3.1	Metodologi Penelitian .....	3-1
3.2	Uji <i>Fall Cone Penetrometer</i> .....	3-2
3.3	Uji Kompaksi.....	3-3
3.4	Uji <i>California Bearing Ratio</i> (CBR) .....	3-4
3.5	Uji <i>Unconfined Compression Test</i> (UCT) .....	3-5
3.6	Pengolahan Data .....	3-6
3.6.1	<i>Input Data</i> .....	3-7
3.6.2	<i>Output Data</i> .....	3-8
BAB 4 ANALISIS DATA .....		4-1
4.1	Hasil Uji <i>Index Properties</i> .....	4-1
4.2	Hasil Uji <i>Fall Cone Penetrometer</i> (FCP).....	4-1
4.3	Hasil Uji Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test / UCT</i> ).....	4-2
4.4	Hasil Uji Kompaksi .....	4-3
4.5	Hasil Uji CBR.....	4-4
4.5.1	CBR Tumbukan 10 .....	4-4
4.5.2	CBR Tumbukan 25 .....	4-5

4.5.3	CBR Tumbukan 56 .....	4-6
4.5.4	Penentuan Nilai CBR Desain .....	4-6
4.6	Pemodelan Pada Program Komputer PLAXIS 2D .....	4-7
4.6.1	Dimensi Cetakan dan Piston Penetrasi CBR untuk Pemodelan Program Komputer PLAXIS 2D .....	4-7
4.6.2	Pemodelan pada Program Komputer PLAXIS 2D .....	4-7
4.7	Pemodelan CBR dengan Parameter Tanah Hasil Uji Laboratorium .....	4-9
4.7.1	Kalibrasi Parameter Tanah dengan Model 1 .....	4-10
4.7.2	Kalibrasi Parameter Tanah dengan Model 2 .....	4-10
4.8	Studi Parametrik dengan Program Komputer PLAXIS 2D .....	4-11
4.8.1	Penentuan Parameter Tanah dalam Studi Parametrik .....	4-11
4.8.2	Hasil Studi Parametrik dengan Program Komputer PLAXIS 2D untuk Model 1 dan Model 2 .....	4-24
4.9	Hubungan Kohesi, Modulus Elastisitas, dan Nilai CBR dari Hasil Studi Parametrik dan Laboratorium .....	4-30
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>5-1</b>
5.1	Kesimpulan .....	5-1
5.2	Saran .....	5-2
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xx</b>
<b>LAMPIRAN 1 .....</b>		<b>L 1-1</b>
<b>LAMPIRAN 2 .....</b>		<b>L 2-1</b>
<b>LAMPIRAN 3 .....</b>		<b>L3-1</b>
<b>LAMPIRAN 4 .....</b>		<b>L 4-1</b>
<b>LAMPIRAN 5 .....</b>		<b>L 5-1</b>



## DAFTAR NOTASI

$V$	:	Volume ( $\text{cm}^3$ )
$W$	:	Berat tanah (g)
$w$	:	Kadar air tanah (%)
$w_{opt}$	:	Kadar air tanah optimum (%)
$\gamma$	:	Berat isi tanah ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
$\gamma_{dry}$	:	Berat isi tanah kering ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
$S_r$	:	Derajat kejenuhan
$G_s$	:	Berat Jenis Tanah
$P$	:	Beban CBR Statis (lb)
$AVC$	:	<i>Air void curve</i>
$ZAVC$	:	<i>Zero air void curve</i>
$CBR$	:	<i>California Bearing Ratio</i>
$UCT$	:	<i>Unconfined Compression Test</i>
$FCP$	:	<i>Fall Cone Penetrometer</i>
$E$	:	Modulus Elastisitas (kPa)
$C_u$	:	Kohesi tanah tak teralir (kPa)
$q_u$	:	Kuat tekan bebas (kPa)





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian .....	1-4
Gambar 2.1. Tiga Fase Tanah (Sumber : Das, 1995) .....	2-14
Gambar 2.2. Deformasi akibat tegangan normal.....	2-4
Gambar 2.3. Hubungan Modulus Elastisitas terhadap <i>Overconsolidation Ratio</i> (Duncan & Buchignani, 1987) .....	2-5
Gambar 2.4. Prinsip pemadatan (Sumber: Das, 1995).....	2-8
Gambar 2.5. Grafik Kompaksi (sumber : Das, 2009).....	2-10
Gambar 2.6. Alat Uji <i>Standard Proctor</i> (a) cetakan (b) penumbuk (sumber : google) .....	2-13
Gambar 2.7. Pola sebanyak 25 tumbukan per lapisan (sumber : SNI 1742:2008)..	2-14
Gambar 2.8. Alat CBR (Sumber: Panduan Penyelidikan Tanah).....	2-14
Gambar 2.9. Contoh kasus regangan bidang : pondasi menerus .....	2-16
Gambar 2.10. Contoh kasus tegangan bidang : balok.....	2-16
Gambar 2.11. Contoh kasus sumbu simetri : pondasi tangki, sampel triaksial, dan hollow pile.....	2-17
Gambar 2.12. Tegangan-tegangan yang bekerja pada sumbu simetri .....	2-17
Gambar 4.1. Grafik <i>Fall Cone Penetrometer</i> .....	4-2
Gambar 4.2. Grafik Kuat Tekan Bebas.....	4-3
Gambar 4.3. Grafik Kompaksi .....	4-4
Gambar 4.4. Grafik CBR 10 kali tumbukan per lapis.....	4-5
Gambar 4.5. Grafik CBR 25 kali tumbukan per lapis.....	4-5
Gambar 4.6. Grafik CBR 56 kali tumbukan per lapis.....	4-6
Gambar 4.7. Grafik CBR Desain .....	4-6
Gambar 4.8. Geometri Cetakan, Piston Penetrasi dan Keping Beban CBR .....	4-7
Gambar 4.9. Pemodelan CBR tanpa Keping Beban .....	4-8
Gambar 4.10. Pemodelan CBR dengan Keping Beban .....	4-8

Gambar 4.11. Grafik CBR Hasil Studi Parametrik dengan Parameter Tanah dari Laboratorium .....	4-9
Gambar 4.12. Kalibrasi Parameter Tanah Model 1 .....	4-10
Gambar 4.15. Tahap Awal Pemodelan .....	4-11
Gambar 4.14. <i>General Settings</i> .....	4-12
Gambar 4.15. Tahap Awal Pemodelan .....	4-13
Gambar 4.16. Penentuan Material Tanah.....	4-14
Gambar 4.17. Generate Mesh.....	4-14
Gambar 4.18. Kondisi Muka Air Tanah.....	4-15
Gambar 4.19. Geometry Configuration dan Initial Stress.....	4-16
Gambar 4.20. Kalkulasi Pemodelan.....	4-16
Gambar 4.21. Prosedur Pengaktifan Beban Statis .....	4-18
Gambar 4.20. Kalkulasi Pemodelan.....	4-19
Gambar 4.23. Peletakan Point for Curves .....	4-19
Gambar 4.24. Prosedur Pengaktifan Keping Beban .....	4-20
Gambar 4.25. Prosedur Pengaktifan Beban Statis .....	4-21
Gambar 4.26. Penginputan Data Beban A-A .....	4-22
Gambar 4.27. Peletakan <i>Point for Curves</i> .....	4-23
Gambar 4.28. Deformasi dan Penurunan Akibat Beban Statis .....	4-24
Gambar 4.29. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 30$ kPa, $E = 6000$ kPa.....	4-25
Gambar 4.30. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 40$ kPa, $E = 8000$ kPa.....	4-25
Gambar 4.31. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 50$ kPa, $E = 10000$ kPa.....	4-26
Gambar 4.32. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 60$ kPa, $E = 12000$ kPa.....	4-27
Gambar 4.33. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 70$ kPa, $E = 14000$ kPa.....	4-27
Gambar 4.34. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 80$ kPa, $E = 16000$ kPa.....	4-28
Gambar 4.35. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 90$ kPa, $E = 18000$ kPa.....	4-29
Gambar 4.36. Grafik Beban vs Penurunan, $C_u = 100$ kPa, $E = 20000$ kPa .....	4-29
Gambar 4.37. Hubungan Kohesi Tanah Lempung dan Nilai CBR .....	4-30
Gambar 4.38. Hubungan Modulus Tanah Lempung dan Nilai CBR.....	4-31

Gambar 4.39. Hubungan Kohesi Tanah Lempung dan Nilai CBR Studi Parametrik dan Uji Laboratorium ..... 4-31





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Berat Isi Tanah (Das, 2006) .....	2-3
Tabel 2.2. Parameter Berat Isi Tanah (after Kedzi, 1974) .....	2-3
Tabel 2.3. Klasifikasi Modulus Elastisitas Tanah Lempung (After U.S. Army, 1994) .....	2-4
Tabel 2.4. Tabel Klasifikasi Nilai Kuat Geser Tanah Tak Teralir (Briaud, 2013)....	2-6
Tabel 2.5. Konsistensi Tanah Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas (ASTM D2166-06) .....	2-7
Tabel 2.6. <i>Standard Compaction Test</i> dan <i>Modified Test</i> (ASTM D698 dan ASTM D1557) .....	2-9





## DAFTAR LAMPIRAN

L 1.1. Berat Isi Tanah .....	L 1-1
L 2.1. Hasil Uji Kompaksi .....	L 1-1
L 2.1. Hasil Uji Kompaksi .....	L 1-3
L 2.1. Hasil Uji Kompaksi .....	L 2-1
L 3.1. Kadar Air Kering dan Berat Isi Tanah Kering .....	L 3-1
L 3.3. Hasil Uji CBR 25x Tumbukan .....	L 3-2
L 3.3. Hasil Uji CBR 25x Tumbukan .....	L 3-3
L 2.1. Hasil Uji Kompaksi .....	L 3-3
L 4.1. Hasil Uji Kuat Tekan Bebas .....	L 4-1
L 5.1. Data Hasil Kalibrasi Parameter Laboratorium pada PLAXIS 2D .....	L 5-1
L 5.2. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 30 kPa, E = 6000 kPa).....	L 5-1
L 5.3. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 40 kPa, E = 8000 kPa).....	L 5-2
L 5.4. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 50 kPa, E = 10000 kPa).....	L 5-2
L 5.5. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 60 kPa, E = 12000 kPa).....	L 5-3
L 5.6. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 70 kPa, E = 14000 kPa).....	L 5-3
L 5.7. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 80 kPa, E = 16000 kPa).....	L 5-4
L 5.8. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 90 kPa, E = 18000 kPa).....	L 5-5
L 5.9. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D (C = 100 kPa, E = 20000 kPa).....	L 5-5
L 5.10. Data Hasil Analisis PLAXIS 2D dengan Parameter dari Laboratorium....	L 5-6





# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia sedang berlangsung cukup masif untuk meningkatkan mobilitas antar daerah yang lebih efisien untuk kemajuan perekonomian dalam negeri. Pada pembangunan jalan dilakukan proses konstruksi timbunan dan galian pada tanah dasar untuk mencapai elevasi jalan rencana. Umumnya material galian digunakan sebagai bahan untuk timbunan. Untuk memperoleh kualitas timbunan yang baik, material timbunan harus dipadatkan. Kepadatan suatu material timbunan dapat direncanakan baik dalam skala uji lapangan maupun uji laboratorium. Ketika timbunan sudah dikonstruksi, kualitas pemadatan material timbunan juga dapat dievaluasi.

Pada salah satu proyek infrastruktur jalan yang sedang berjalan pada daerah Ciawi di Jawa Barat diperoleh kendala dimana tanah dasar yang akan digali dan kemudian digunakan untuk konstruksi timbunan memiliki kualitas yang kurang baik. Tanah dasar tersebut memiliki kadar air yang tinggi, sehingga kondisi material timbunan perlu dievaluasi. Pada tahap perencanaan, perlu diketahui besarnya nilai kadar air optimum dan berat isi tanah kering maksimum melalui uji kompaksi. Untuk kepentingan syarat batas kepadatan minimum, tingkat kepadatan material timbunan ditentukan melalui nilai CBR pada kadar air optimum dan berat isi tanah kering ( $\gamma_{dry}$ ) maksimum.

### **1.2 Inti Permasalahan**

Permasalahan utama pada perencanaan desain lereng timbunan untuk jalan adalah penentuan parameter kualitas kepadatan tanah timbunan yang ditunjukkan melalui nilai CBR serta penentuan parameter kuat geser tanah dan modulus elastisitas tanah yang digunakan untuk kepentingan analisis stabilitas lereng timbunan. Di samping itu, pada uji laboratorium kompaksi dilakukan dengan beban dinamik, sedangkan pemadatan di lapangan dilakukan dengan beban uji statik.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik kepadatan tanah dasar di lokasi tinjauan melalui uji kompaksi dinamik dan uji CBR di laboratorium.
2. Mengetahui kuat geser tanah dan modulus elastisitas tanah pada tanah uji yang sudah dipadatkan.
3. Mengetahui hubungan kuat geser tanah dan nilai CBR melalui pemodelan numerik pada program PLAXIS 2D dengan beban uji statik.
4. Membandingkan parameter nilai CBR di laboratorium dengan nilai CBR hasil analisis PLAXIS 2D.

### 1.4 Lingkup Penelitian

1. Jenis tanah uji diambil dari proyek infrastruktur jalan di daerah Ciawi, Jawa Barat.
2. Uji laboratorium terdiri dari uji index properties, uji kompaksi, uji CBR (California Bearing Ratio), dan pengujian kuat geser tanah dengan uji kuat tekan bebas (Unconfined Compression Test/UCT).
3. Studi parametrik dengan metode elemen hingga menggunakan Program Komputer PLAXIS 2D V8.6 dengan model *axisymmetry*. Nilai CBR yang diperoleh didasarkan pada penurunan 0,1 inci.

### 1.5 Metode Penelitian

1. Studi literatur sebagai acuan untuk memperoleh gambaran untuk penelitian seperti buku, jurnal, internet, dan narasumber lainnya
2. Pengambilan tanah sampel yang diperoleh dari proyek infrastruktur jalan di daerah Ciawi, Jawa Barat.
3. Pengujian laboratorium untuk mendapatkan data parameter tanah yang diperlukan untuk analisis PLAXIS 2D
4. Analisis data hasil uji laboratorium dan hasil pemodelan numerik.

## 1.6 Sistematika Penulisan

- Bab 1: Pendahuluan

Pada bab ini dibahas latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

- Bab 2: Dasar Teori

Pada bab ini dibahas dasar-dasar teori yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian.

- Bab 3: Metodologi Penelitian

Pada bab ini dibahas metode yang digunakan untuk memperoleh data dari pelaksanaan penelitian.

- Bab 4: Data dan Analisis

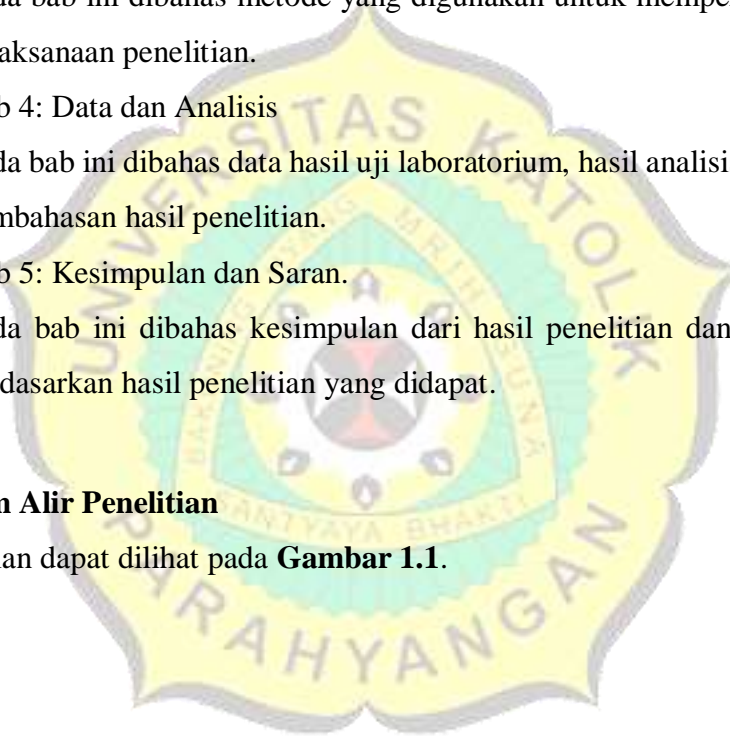
Pada bab ini dibahas data hasil uji laboratorium, hasil analisis numerik, dan pembahasan hasil penelitian.

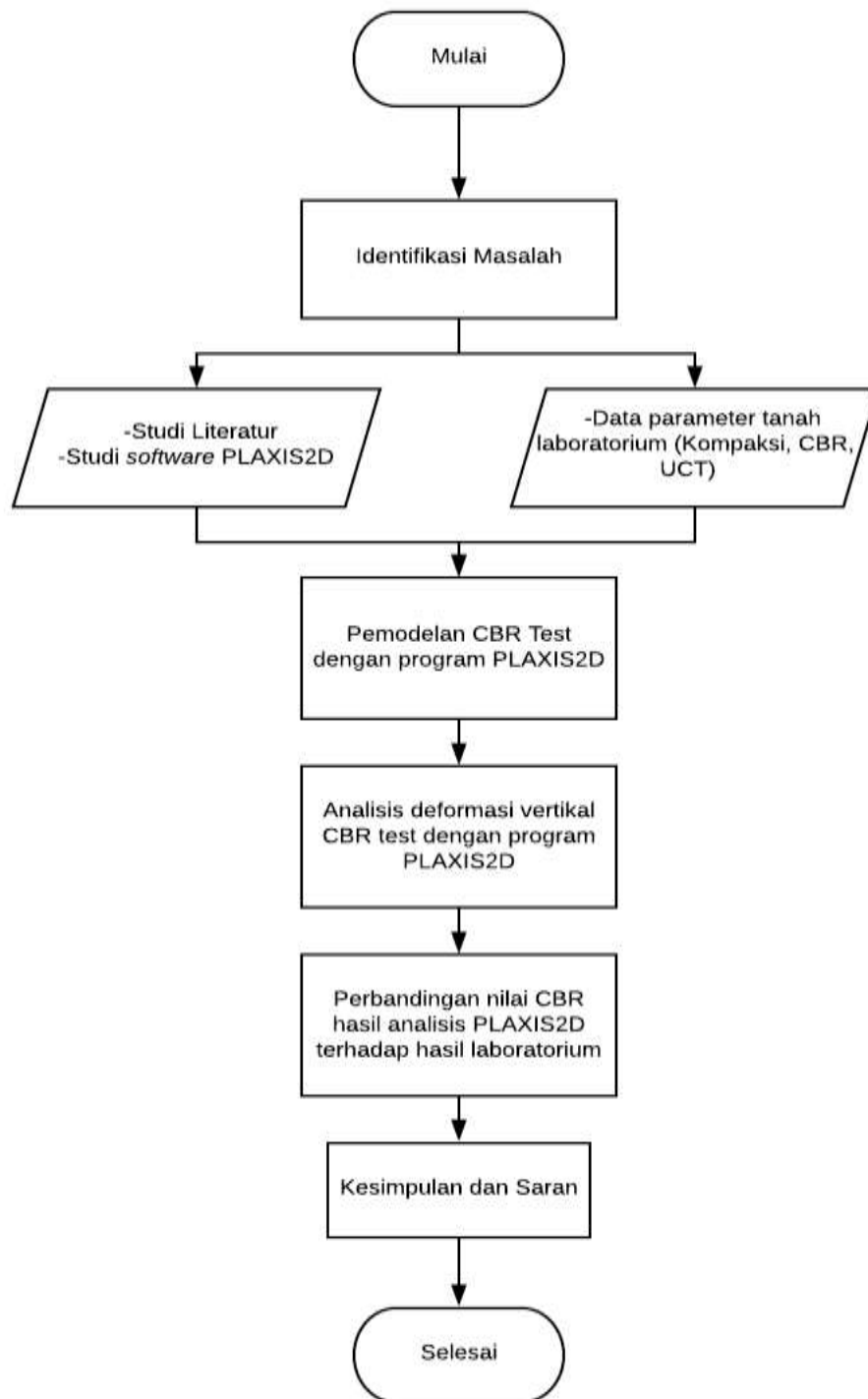
- Bab 5: Kesimpulan dan Saran.

Pada bab ini dibahas kesimpulan dari hasil penelitian dan saran penulis berdasarkan hasil penelitian yang didapat.

## 1.7 Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.





**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian

