

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN
TEPUNG *LIMESTONE* DAN SEMEN PCC DENGAN
TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR
TERKOMPAKSI *UNSOAK***



WILLIAM KURNIADI

NPM : 2015410134

PEMBIMBING: Siska Rustiani Irawan , Ir. , M.T.

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

JUNI 2019

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN
TEPUNG *LIMESTONE* DAN SEMEN PCC DENGAN
TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR
TERKOMPAKSI *UNSOAK***



WILLIAM KURNIADI

NPM : 2015410134

BANDUNG, 27 JUNI 2019

PEMBIMBING:



Siska Rustiani Irawan , Ir. , M.T.

**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
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : William Kurniadi

NPM : 2015410134

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "*Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Campuran Tepung Limestone dan Semen PCC dengan Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR Terkompaksi Unsoak*" adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Seluruh data praktikum adalah benar-benar diambil di Laboratorium Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juni 2019



William Kurniadi

2015410134

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN
TEPUNG *LIMESTONE* DAN SEMEN PCC DENGAN TANAH
LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR TERKOMPAKSI
*UNSOAK***

WILLIAM KURNIADI

NPM : 2015410134

**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

JUNI 2019

ABSTRAK

Pada proyek pelebaran jalan tol Buah Batu – Cileunyi pada kilometer 153 terdapat tanah lempung yang akan digunakan untuk perkerasan jalan. Tanah Lempung adalah tanah yang karakteristiknya sangat bergantung kepada kadar airnya. Sehingga untuk permasalahan kali ini digunakan dua jenis campuran yaitu Semen PCC dan Tepung *Limestone*. Semen PCC memiliki senyawa kimia yang dapat meningkatkan nilai CBR sehingga dapat memperkuat tanah. Tepung *Limestone* akan digunakan untuk meningkatkan efektifitas terhadap campuran tanah dengan semen. Dengan presentase pencampuran semen 8 % dan variasi Tepung *Limestone* 0%, 5%, 10% dengan curing 0 hari dan 7 hari. Pengujian yang dilakukan yaitu uji berat jenis, uji kompaksi, uji CBR, uji atterberg. Hasil yang diperoleh menjadi perbandingan terhadap efektifitas penggunaan Tepung *Limestone* terhadap campuran tanah dengan semen PCC.

Kata Kunci : tanah, tanah lempung, semen PCC, Tepung *Limestone*, batu kapur, CBR.

**EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF MIXTURE
OF *LIMESTONE* POWDER AND PCC CEMENTS WITH CLAY
SOILS TO CBR VALUE COMPACTED *UNSOAK***

WILLIAM KURNIADI

NPM: 2015410134

UNIVERSITY OF PARAHYANGAN CATHOLIC

**FACULTY OF TECHNIQUE OF CIVIL ENGINEERING STUDY
PROGRAM**

**(Accredited Based on SK BAN-PT Number: 227 / SK / BAN-PT / Ak-XVI / S
/ XI / 2013)**

BANDUNG

JUNE 2019

ABSTRACT

In the Buah Batu - Cileunyi toll road widening project on kilometer 153 there is clay which will be used for road pavement. Clay soil is a land whose characteristics are highly dependent on its water content. So for this problem two types of mixtures are used, namely PCC Cement and Tepung *Limestone*. Semen PCC has chemical compounds that can increase CBR value so that it can strengthen the soil. Tepung *Limestone* will be used to increase the effectiveness of the soil mixture with cement. With the percentage of cement mixing 8% and variations of Tepung *Limestone* flour 0%, 5%, 10% curing 0 days and 7 days. Tests carried out are density test, compacting test, CBR test, atterberg test. The results obtained are a comparison of the effectiveness of using flour Tepung *Limestone* on soil mixtures with PCC cement.

Keywords: soil, clay, PCC cement, flour Tepung *Limestone*, Tepung *Limestone*, CBR.

PRAKATA

Puji syukur kepada hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan-Nya sehingga skripsi dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Campuran Tepung *Limestone* dan Semen PCC dengan Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR Terkompaksi *Unsoak*” ini dapat diselesaikan dengan baik . Skripsi ini dibuat dalam memenuhi sebagian persyaratan lulus program Pendidikan strata-1 (S-1) pada fakultas teknik program studi teknik sipil Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis menyadari bahwa tanpa doa, bimbingan, bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing selama proses pengerjaan skripsi ini, yaitu:

1. Ayah **Efendy Kurniadi**, Ibu **Yati**, serta adik-adik yang selalu memberikan dukungan dan doa disetiap kondisi dan situasi yang penulis hadapi selama menyusun skripsi.
2. Ibu **Siska Rustiani Irawan, Ir., M.T.** selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan dan mengarahkan serta memberikan masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
3. Seluruh dosen pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang menguji, memberikan kritik dan saran kepada penulis untuk penyusunan skripsi penulis..
4. Bapak **Andra Ardiana , S.T.** selaku staff laboratorium geoteknik yang membantu penulis dalam pengoprasian dan memberikan masukan masukan dalam proses praktikum yang membantu penulis dalam menyusun skripsi.
5. Bapak **Yudi** selaku pekarya laboratorium geoteknik yang membantu penulis menyiapkan alat praktikum dan mengoprasikan alat.
6. **Arda Aradea** selaku Teman seperjuangan dan partner sekerja yang berjuang Bersama serta , membantu dan mendukung penulis dalam banyak aspek pekerjaan sehingga penulis dapat menyusun skripsi.

7. **Yosua Yerdian ,V. Nicky, Andreas Benito, Samuel Christian, William Kurnaedi , Jason Kristian, Adrianus Reinaldy, George, David, dan Evan** yang merupakan teman seperjuangan di laboratorium yang memberi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Serta semua pihak yang terlibat dan berkontribusi atas terselaksananya skripsi ini..

Penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang akan sangat bermanfaat bagi penulis sebagai evaluasi untuk kedepannya. Akhir kata, penulis ingin mengucapkan selamat membaca dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya, terima kasih.

Bandung, Juni 2019



William Kurniadi

2015410134

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR RUMUS.....	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-1
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Masalah.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.6 Diagram Alir.....	1-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Tanah Lempung.....	2-1
2.2 Klasifikasi Tanah.....	2-2
2.2.1 Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	2-2
2.2.2 Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO.....	2-4
2.3 Perbaikan Tanah.....	2-6
2.3.1 Perbaikan Tanah dengan Metode Kimiawi.....	2-6
2.3.2 Perbaikan Tanah dengan Metode Fisik.....	2-6
2.4 Reaksi Tanah lempung dengan Kapur.....	2-7
2.5 Reaksi tanah lempung dengan Semen.....	2-8
2.6 Penentuan Berat Jenis Tanah.....	2-9
2.6.1 Definisi.....	2-9
2.6.2 Pembatasan Berat Jenis Tanah.....	2-9
2.7 Penentuan Berat Isi dan Kadar Air Tanah.....	2-9
2.7.1 Definisi.....	2-10
2.7.2 Pembatasan Berat Isi dan Kadar Air Tanah.....	2-10

2.8	Uji Batas-Batas Atterberg	2-10
2.8.1	Definisi.....	2-11
2.9	Uji <i>Fall Cone</i> Penetrometer	2-11
2.10	Uji Saringan	2-11
2.10.1	Definisi.....	2-12
2.10.2	Pembatasan Uji Saringan	2-12
2.11	Uji Hidrometer	2-12
2.11.1	Definisi.....	2-12
2.11.2	Pembatasan Uji Hidrometer	2-13
2.12	Uji Kompaksi.....	2-13
2.12.1	Definisi.....	2-14
2.13	Curing (Waktu Pemeraman).....	2-15
2.14	Uji CBR (California Bearing Ratio)	2-15
2.14.1	Definisi.....	2-16
2.14.2	Pembatasan Uji CBR	2-17
BAB 3 METODE PENELITIAN		3-1
3.1	Tahapan Penelitian	3-1
3.2	Persiapan sampel Uji tanah	3-2
3.2.1	Pengambilan Sampel tanah	3-2
3.2.2	Persiapan Tanah lempung	3-2
3.3	Pengujian Parameter Tanah.....	3-3
3.3.1	Uji Berat Jenis Tanah.....	3-3
3.3.2	Uji Berat Isi dan Kadar Air Tanah	3-5
3.4	Uji Batas Batas Atterberg	3-6
3.4.1	Uji Batas Susut	3-6
3.4.2	Batas Plastis	3-7
3.4.3	Batas Cair	3-8
3.5	Uji <i>Fall Cone</i> Penetrometer	3-9
3.6	Uji Saringan.....	3-10
3.7	Uji Hidrometer	3-11
3.8	Uji Kompaksi	3-16
3.9	Uji CBR	3-18
BAB 4 ANALISIS DATA		4-1
4.1	Uji Index Properties Tanah Uji	4-1

4.2	Uji Batas Atteberg Tanah.....	4-1
4.3	Uji Saringan dan Hidrometer	4-2
4.4	Uji <i>Fall Cone</i> Penetrometer	4-3
4.5	Uji Kompaksi	4-3
4.6	Uji CBR	4-3
4.6.1	CBR <i>Unsoak</i> Tanah Asli.....	4-4
4.6.2	CBR <i>unsoak</i> Campuran Tanah dengan curing 0 hari	4-4
4.6.3	CBR <i>unsoak</i> Campuran Tanah dengan curing 7 hari	4-8
4.7	Perbandingan Nilai CBR Design dengan masa curing	4-12
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA		1
LAMPIRAN 1 PENGAMBILAN TANAH.....		L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN INDEKS PROPERTIES, BATAS-BATAS <i>ATTERBERG</i> , BERAT JENIS, UJI SARINGAN, DAN UJI HIDROMETER PADA TANAH <i>CLAY</i>		L2-1
LAMPIRAN 3 HASIL UJI CBR <i>UNSOAK</i>		L3-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir 1.....	1-3
Gambar 1.2	Diagram Alir 2.....	1-4
Gambar 2.1	Sistem Klasifikasi USCS.....	2-3
Gambar 2.2	Rentang dari index plastisitas dan batas cair pada tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A-6, dan A -7.	2-5
Gambar 2.3	Batas - Batas Atterberg.....	2-10
Gambar 4.1	Plasticity Chart Casagrande	4-1
Gambar 4.2	Distribusi Butiran tanah.....	4-2
Gambar 4.3	γ_{dry} vs Kadar air.....	4-3
Gambar 4.4	Grafik Penentuan Nilai CBR Tanah Asli	4-4
Gambar 4.5	Grafik Penentuan Nilai CBR <i>unsoak</i> campuran tanah asli + semen 8% curing 0 hari	4-5
Gambar 4.6	Grafik Penentuan Nilai CBR <i>unsoak</i> campuran tanah asli + semen 8% + Tepung <i>Limestone</i> 5 % curing 0 hari	4-6
Gambar 4.7	Grafik Penentuan Nilai CBR <i>unsoak</i> campuran tanah asli + semen 8% +Tepung <i>Limestone</i> 10 % curing 0 hari.....	4-8
Gambar 4.8	Grafik Penentuan Nilai CBR <i>unsoak</i> campuran tanah asli + semen 8% curing 7 hari	4-9
Gambar 4.9	Grafik Penentuan Nilai CBR <i>unsoak</i> campuran tanah asli + semen 8% + Tepung <i>Limestone</i> 5 % curing 7 hari	4-10
Gambar 4.10	Grafik Penentuan Nilai CBR <i>unsoak</i> campuran tanah asli + semen 8% + Tepung <i>Limestone</i> 10 % curing 7 hari	4-12
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan nilai CBR Design vs Konsentrasi Tepung <i>Limestone</i>	4-13

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sistem Klasifikasi AASHTO (Hardiyatmo 2012)	2-5
Tabel 2.2	Variasi kadar semen sesuai jenis tanah (Dr. Ir. H. Darwis , M.Sc 2017)	2-8
Tabel 2.3	Saringan Standart ASTM.....	2-12
Tabel 2.4	Standart dan Modified Kompaksi	2-15
Tabel 2.5	Standart load	2-16
Tabel 2.6	Klasifikasi Nilai CBR	2-16
Tabel 3.1	Berat Jenis Air (Gt) (sumber pedoman Penyelidikan tanah UNPAR)	3-5
Tabel 3.2	Faktor Koreksi untuk Berat Jenis.....	3-13
Tabel 3.3	Faktor Koreksi Berdasarkan Suhu.....	3-14
Tabel 3.4	Viskositas Berdasarkan Berat Jenis Air.....	3-14
Tabel 3.5	Nilai L (sumber pedoman Penyelidikan tanah UNPAR).....	3-15
Tabel 3.6	Nilai K berdasarkan Temperatur dan Berat Jenis Tanah.....	3-16
Tabel 4.1	Klasifikasi Ukuran Butir Tanah	4-2
Tabel 4.2	Batas Cair dan Batas Plastis Uji Fall Cone	4-3
Table 4.3	Nilai CBR <i>Unsoak</i> pada Tanah Asli	4-4
Tabel 4.4	Nilai CBR <i>unsoak</i> pada campuran tanah asli + semen 8% curing 0 hari	4-5
Tabel 4.5	Nilai CBR <i>unsoak</i> pada campuran tanah asli + semen 8% + Tepung <i>Limestone</i> 5% curing 0 hari	4-6
Tabel 4.6	Nilai CBR <i>unsoak</i> pada campuran tanah asli + semen 8% + Tepung <i>Limestone</i> 5% curing 0 hari	4-7

Tabel 4.7	Nilai CBR <i>unsoak</i> pada campuran tanah asli + semen 8% Curing 7 Hari	4-9
Tabel 4.8	Nilai CBR <i>unsoak</i> pada campuran tanah asli + semen 8% +Tepung <i>Limestone</i> 5% Curing 7 Hari	4-10
Tabel 4.9	Nilai CBR <i>unsoak</i> pada campuran tanah asli + semen 8% +Tepung <i>Limestone</i> 10% Curing 7 Hari	4-11
Tabel 4.10	Nilai CBR Design Curing 0 Hari	4-12
Tabel 4.11	Nilai CBR Design Curing 7 Hari	4-12

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Aktivitas tanah	2-13
Rumus 3.1	Berat Jenis Tanah	3-5
Rumus 3.2	Kadar air 1.....	3-6
Rumus 3.3	Kadar air 2.....	3-6
Rumus 3.4	Koefisien keseragaman	3-11
Rumus 3.5	Koefisien Kelengkungan.....	3-11
Rumus 3.6	%Finer	3-13
Rumus 3.7	Faktor koreksi	3-13
Rumus 3.8	Diameter Butir	3-13
Rumus 3.9	Nilai K berdasarkan Temperatur dan Berat Jenis Tanah.....	3-13
Rumus 3.10	Berat isi Kering Tanah 1	3-17
Rumus 3.11	Berat isi Kering Tanah 2.....	3-18
Rumus 3.12	Kadar air W_l jika $w_0 > w_{opt}$	3-18
Rumus 3.13	Kadar air W_w jika kadar air (w_0 %) kurang dari w_{opt}	3-19
Rumus 3.14	Nilai CBR	3-19

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ASTM	: The American Society for Testing and Material
AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Official
C0	: koreksi nol (zero correction)
Cc	: koefisien kelengkungan
Ct	: koreksi suhu
e	: Angka Pori
Cu	: <i>Coefficient of Uniformity</i>
c	: Kohesi
D	: Diameter butir
D10	: Diameter butiran efektif 10% yang lebih halus
D30	: Diameter butiran efektif 30% yang lebih halus
D60	: Diameter butiran efektif 60% yang lebih halus
Gt	: Berat jenis air pada suhu tertentu
Gs	: Berat jenis tanah
Gw	: Berat Jenis Air
Ip	: Indeks Plastisitas
n	: Jumlah Lapisan
g	: Perc. Gravitasi
H	: kedalaman efektif alat hidrometer
LL	: Liquid Limit

LLoven	: Liquid Limit Oven
PL	: Plastis Limit
Wbw	: Berat Erlenmeyer + aquades
Wbws	: Berat Erlenmeyer + Larutan tanah
Ra	: Pembacaan Hidrometer sebenarnya
Rc	: Koreksi Pembacaan Hidrometer
USCS	: Unified Soil Classification System
V	: Volume
v	: kecepatan
wc	: Water content
wopt	: Kadar air optimum
Ws	: Berat tanah kering
Ww	: Berat air
η	: Viskositas
γ	: Berat isi tanah
γ_{dry}	: Berat isi tanah kering
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
ZAVC	: <i>Zero Air Void Curve</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah adalah salah satu elemen yang penting khususnya pada bidang teknik sipil. Pekerjaan pada teknik sipil selalu berhubungan dengan kondisi tanah. Kondisi tanah yang kurang baik akan mempersulit pekerjaan teknik sipil khususnya pada pekerjaan pondasi, pekerjaan jalan, dan pekerjaan yang berhubungan dengan tanah. Tanah pada setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung kepada situasi dan kondisi faktor keadaan alam. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian terhadap kondisi tanah yang ditinjau.

Tanah lempung adalah tanah yang berasal dari pelapukan unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah lempung akan bersifat sangat keras dalam keadaan kering, dan bersifat plastis pada keadaan air sedang. (Terzaghi, 1987)

Stabilitas tanah yang dilakukan dengan menggunakan campuran antara Tepung *Limestone* dengan semen PCC (*Portland Cement Concrete*). Tepung *Limestone* memiliki senyawa CaCO_3 dan komposisi kimia semen PCC pada umumnya terdiri dari CaO , SiO_2 , Al_2O_3 dan Fe_2O_3 yang memiliki oksida dominan. Dari penelitian campuran ini dapat memperkuat kekuatan tanah.

Pada percobaan ini akan ditinjau mengenai efektifitas Tepung *Limestone* untuk menambah kekuatan campuran tanah dengan semen PCC. Untuk menguji efektifitas Tepung *Limestone* maka dilakukan variasi Tepung *Limestone* yaitu 0%, 5%, 10% dan untuk semen memiliki kadar 8%.

1.2 Inti Permasalahan

Pada proyek pelebaran Jalan Tol Buah Batu – Cileunyi pada kilometer 153 yang menggunakan tanah lempung untuk perkerasan jalan yang merupakan tanah asli. Maka dibutuhkan perbaikan dengan campuran semen PCC dan tanah, untuk menghemat penggunaan semen maka digunakan Tepung *Limestone*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tanah lempung proyek pelebaran Jalan Tol Buah Batu – Cileunyi pada kilometer 153:

1. Memperoleh nilai CBR tanah proyek , dan membandingkan nya dengan nilai CBR campuran tanah proyek dengan variasi *Tepung Limestone* dan semen PCC.
2. Menentukan kadar terbaik *Tepung Limestone* untuk mendapatkan nilai CBR ultimate dari campuran semen PCC dan tanah.

1.4 Lingkup Masalah

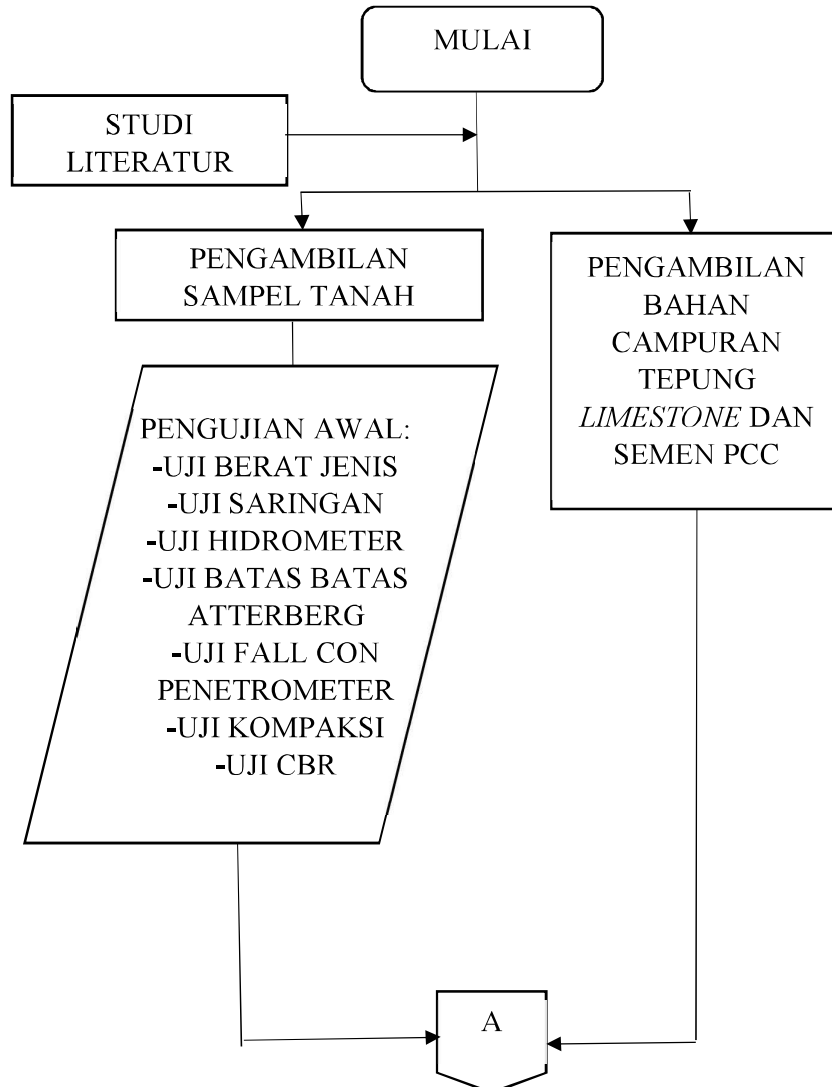
Lingkup masalah dari Studi Laboratorium ini yaitu :

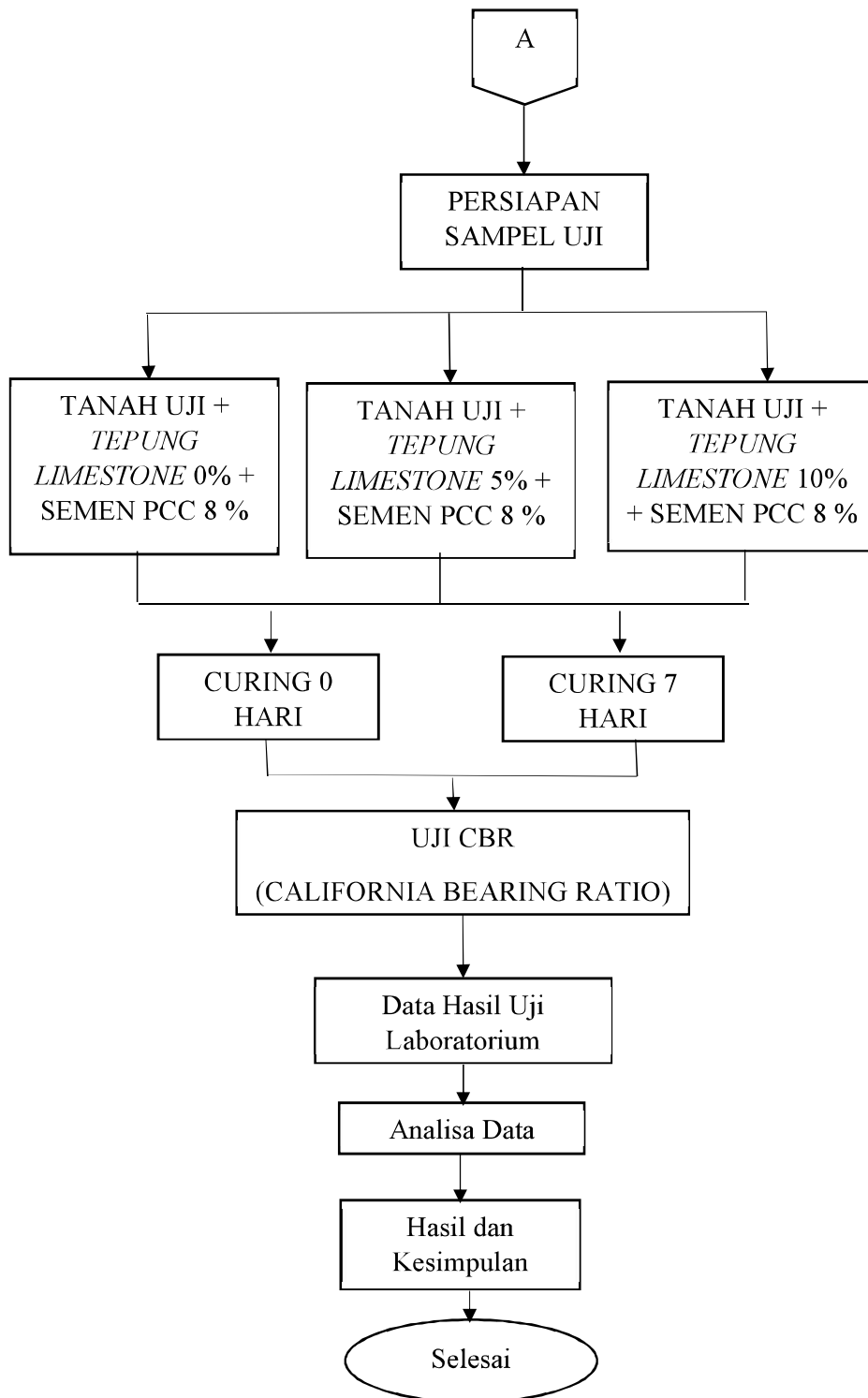
1. Sampel tanah yang di uji adalah tanah lempung terganggu pada proyek pelebaran Jalan Tol Buah Batu – Cileunyi pada kilometer 153 .
2. Bahan campuran yang di gunakan adalah *Tepung Limestone* dengan variasi 0% , 5% , 10 % dan semen PCC dengan presentase 8% .
3. Menggunakan waktu *curing* 0 hari, 7 hari .
4. Uji CBR pada benda uji *unsoak*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah ;

1. Studi literatur , dilakukan untuk mempelajari karakteristik tanah lempung dan bahan campuran *Tepung Limestone* dan semen PCC , mempelajari langkah langkah pengujian dalam uji CBR dan untuk mengolah hasil uji.
2. Pengambilan sampel tanah , sampel tanah pada proyek pelebaran Jalan Tol Buah Batu – Cileunyi pada kilometer 153 ,
3. Uji laboratorium , dilakukan untuk mendapatkan data untuk meningkatkan nilai kuat uji pada tanah .

1.6 Diagram Alir**Gambar 1. 1** Diagram Alir 1



Gambar 1.2 Diagram Alir 2

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I

Pada Bab ini berisi latar belakang masalah, inti permasalahan , tujuan penelitian , lingkup masalah , metode penelitian , diagram alir, dan sistematika penulisan.

2. BAB II

Pada Bab ini berisi tentang landasan teori yang digunakan pada saat penelitian .

3. BAB III

Pada Bab ini membahas tahapan pelaksanaan dalam melakukan penelitian.

4. BAB IV

Pada Bab ini berisi tentang pengolahan data dari hasil uji laboratorium .

5. BAB V

Pada Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil uji penelitian dan analisa yang dilakukan.