

2014
SIPIL

PENGARUH SUBSTITUSI RESIDIUM CATALYTIC CHROMIUM TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH PADA TANAH EKSPANSIF



LAPORAN TUGAS AKHIR
Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :
DESY YAHRA SIREGAR
03091001061

Dosen Pembimbing :
RATNA DEWI ST, MT

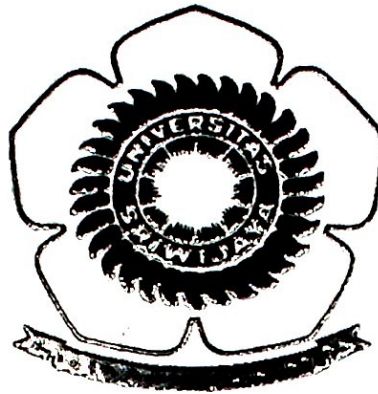
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

S
624.107

R. 26513/27074

Sir
P
2014

**PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC CRACKING* DAN KAPUR
TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH PADA TANAH EKSPANSIF**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

DESY YAHRA SIREGAR

03091001061

Dosen Pembimbing :

RATNA DEWI ST, MT

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014

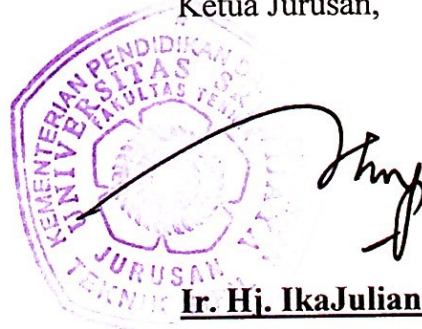
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DESY YAHRA SIREGAR
NIM : 03091001061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC*
CRACKING DAN KAPUR TERHADAP NILAI KUAT GESER
TANAH PADA TANAH EKSPANSIF

Palembang, Juni 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. IkaJuliantina, MS

NIP. 19600701 198710 2 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DESY YAHRA SIREGAR
NIM : 03091001061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC*
CRACKING DAN KAPUR TERHADAP NILAI KUAT GESER
TANAH PADA TANAH EKSPANSIF**

Palembang, Juni 2014
Dosen Pembimbing,



Ratna Dewi, ST, MT

NIP. 197406152000032001

Motto :

Takut akan Tuhan adalah awal permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan (Amsal 1:7)

Bersukacitalah dalam pengharapan, sabarlah dalam keesakan, dan bertekunlah dalam doa! (Roma 12:)

"Stay Strong and have faith. We all struggle sometimes."

To:

My lovely Mom and Dad (E.Rumahorbo, st.B. Siregar)

My sister (Yanty, Debora)

And my brother (Geovani, Joe'l)

ABSTRAK

Tanah ekspansif memiliki sifat khusus yaitu memiliki potensi kembang susut yang cukup tinggi apabila terjadi perubahan kadar air. Oleh karena itu salah satu cara untuk mengatasi perilaku tanah yang kurang menguntungkan tersebut dengan metode stabilisasi tanah. Penelitian ini menggunakan stabilisasi kimia dengan memanfaatkan kapur dan RCC yang merupakan limbah dari proses peretakan minyak bumi yang dilakukan oleh PT. Pertamina Plaju kota Palembang. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi *Residium Catalytic Cracking* (RCC) dan kapur terhadap nilai kuat geser tanah ekspansif melalui uji Triaxial UU.

Sampel tanah ekspansif yang distabilisasi diambil dari daerah Tanjung Api-api Km.27 kota Palembang. Bahan stabilisasi akan di substitusikan ketanah ekspansif dengan Variasi komposisi RCC dan kapur masing-masing adalah 0%, 2%, 4%, dan 6% dari berat tanah dengan masa perawatan 0 hari, 7 hari dan 14 hari.

Hasil pengujian tanah asli menunjukkan bahwa tanah tersebut merupakan tanah lempung ekspansif. Sedangkan hasil uji Triaxial tanah campuran RCC dan kapur, variasi campuran RCC dan kapur tersebut meningkatkan nilai kohesi, nilai sudut geser, nilai kuat geser tanah jika dibandingkan dengan kondisi tanah asli dan tanpa campuran. Nilai kuat geser maksimum terjadi pada variasi 4% RCC dan 6% kapur dengan masa perawatan 0 hari, yaitu 2,426 kg/cm².

Kata kunci : Stabilisasi Tanah, RCC, Kapur, Kuat Geser Tanah, Uji Triaxial

ABSTRACT

The expansive soil have special characteristic that have potential of shrink – swell quite high in case of change of water content. Therefore, one way to overcome the unstable behavior of the soil is with soil stabilization methods. This study used chemistry stabilization of lime and RCC which is a waste of petroleum cracking process produced by PT. Pertamina Plaju Palembang. This research committed to determine the effect of substituting Residium Catalytic Cracking (RCC) and lime on shear strength of expansive soil through triaxial testing UU.

The stabilized expansive soil samples taken from Tanjung Api-api km.27 Palembang. The stabilizing agent will be substituted in expansive soil with each composition of RCC and lime variation were 0%, 2%, 4%, and 6% of the weight of the soil with a treatment period of 0 days, 7 days and 14 days.

The results of the native soil testing showed that the native soil is expansive clay soil. Where as the results of triaxial test of soil mix RCC and Lime, mixture of RCC and lime variation have increase cohesion value, the value of friction angle, soil shear strength when compared with native soil and conditions without mixture. The maximum shear strength variation occurs in 4% RCC and 6% lime with 0 day treatment period, is 2.426 kg/cm².

Key words : Soil stabilization, RCC, Lime, Shear strength, Triaxial Test

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, terimakasih buat Yesus Kristus karena berkat rahmat dan karunia Nya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Substitusi *Residium Catalytic Cracking* dan kapur terhadap nilai kuat geser tanah pada tanah Ekspansif”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setulus nya kepada Orang Tua saya yang tak pernah putus memberikan dorongan semangat dan kasih sayang, serta memenuhi kebutuhan fisik maupun materi, selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada Ibu Ratna Dewi, S.T, M.T selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga tidak hanya tugas akhir ini yang dapat diselesaikan tapi juga banyak ilmu yang didapat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih, terutama kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Badia Perizade, MBA, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. H.M. TaufikToha, DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Mama dan Bapak yang memberi dukungan dan membantuku dalam segala hal di situasi dan kondisi apa pun. Kakak dan Adik ku Yanti, Debora, Geovani,

- Joel yang turut mendoakan dan menyemangati. Spesial buat Debora yang mau nyuci, nyetrika saat sibuk-sibuknya. Terima kasih banyak keluargaku tercinta.
6. Teman – teman seperjuangan di lab Putri, Tina, Hendi. Semua kegilaan yang terjadi di lab tanah tercinta, karaokean lagu-lagu o-raisa dan selfie sambil giling tanah, kehujanan, jalan kaki karna ga punya jemputan, Woow sih tapi.. it's a precious time. I love you all..
 7. Teman - teman yang udah ikut ngambil tanah ke Tj. Api-api. Yang pertama buat ambil tanah, dan yang periode ke dua layak disebut piknik karna tanahnya benar tidak digunakan. Hahaha
 8. Buat PT. Pertamina Plaju, sehingga bisa bertemu dengan orang-orang baik di Pertamina. Buat Pak Doloksaribu yang sudah memberikan limbah RCC dari Pertamina, Buat keluarga Pdt.V. Hutasoit dan Inang Pdt. Rimbun yang mengenalkan dengan Pak Dolok, terimakasih buat tumpangan makan dan doa yang mengiringi kami.
 9. Terimakasih untuk Kelompok Kecil ku NC2 (Kak Ema, Eminancy, Putsum) , KK Petra, Buat Gulo yang rajin banget ngesms motivasi dan perhatian banget, buat Soni yang sering BBM walau jarang ketemu, buat Roy yang sekaligus jadi adek tingkat, dan tetangga, terimakasih buat semangat dan pinjaman printernya. Pengurus PO Teknik yang selalu ada mendengar dan mendoakan aku dalam setiap masalah. God bless you all.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga berkat dan Kasih Nya melimpah atas kita semua. Amin. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Meskipun belum bisa memberikan informasi secara maksimal, namun usaha dalam pengembangan bagi kemajuan informasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Palembang, Juni 2014

Penulis

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Motto.....	iv
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LatarBelakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum.....	4
2.2. Pengertian Tanah.....	5
2.3. Klasifikasi Tanah.....	6
2.2.1.Sistem Klasifikasi Berdasarkan UNIFIED SYSTEM.....	7
2.3.2.Sistem Klasifikasi Berdasarkan AASHTO.....	11
2.4. Tanah LempungEkspansif.....	13
2.5. Stabilisasi Tanah.....	15
2.6. <i>Residium Catalytic Cracking (RCC)</i>	17
2.7. Kapur.....	17
2.8. IdentifikasiKlasifikasi Tanah.....	18
2.8.1. Pengujian Kadar Air.....	18
2.8.2. Pengujian Analisis Ukuran Butiran.....	19

	2.8.3. Pengujian Atterberg Limit.....	19
	2.8.4. Pengujian Berat Spesifik.....	22
2.9.	Pemadatan Tanah Standar.....	23
2.10.	Penentuan Kadar Air Optimum.....	24
2.11.	Parameter Kuat geser Tanah.....	25
2.12.	Pengujian Triaxial.....	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Umum.....	33
3.2.	Studi Literatur.....	33
3.3.	Pekerjaan Lapangan.....	33
3.4.	Pekerjaan persiapan.....	35
3.5.	Pembuatan Laboratorium.....	35
	3.5.1. Kadar Air.....	35
	3.5.2. Pengujian Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>).....	35
	3.5.3. Pengujian Analisa Butiran tanah.....	36
	3.5.4. Pengujian Atterberg Limit.....	36
	3.5.5. Pengujian pemadatan tanah Standar.....	36
3.6.	Pembuatan Benda Uji.....	36
3.7.	Pengujian Triaxial UU.....	38
3.8.	Analisa Data.....	38
3.9.	Kesimpulan dan Saran.....	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	39
4.2.	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Pemakaian.....	40
	4.2.1. Sistem Klasifikasi AAHSTO.....	41
	4.2.2. Sistem Klasifikasi USCS.....	42
4.3.	Hasil Pengujian Pemadatan Standar.....	44
4.4.	Hasil Pengujian Triaxial UU.....	45
	4.4.1. Nilai Kohesi Tanah.....	46
	4.4.2. Nilai Sudut Geser Tanah.....	53
	4.4.3. Nilai Kuat Geser.....	60

4.5.	Persentase Perubahan Nilai Kohesi, Sudut Geser, dan Kuat Geser.....	62
4.6.	Pembahasan.....	66
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan.....	68
5.2.	Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Sistem Klafikasi Tanah Unified Soil Classification (USC).....	10
Tabel II.2.	Sistem Klasifikasi tanah dari AASHTO.....	12
Tabel II.3.	Hubungan Indeks Plastis dengan Tingkat pengembangan.....	14
Tabel II.4.	Hubungan antara Indeks Plastisitas (IP) Terhadap potensial pengembangan.....	14
Tabel II.5.	Hubungan Swelling potensial dengan derajat Ekspansif.....	15
Tabel II.6.	Kandungan bahan kimia yang terdapat pada <i>Residium catalytic Cracking</i> (RCC).....	17
Tabel III.1.	Rencana jumlah Sampel Uji Triaxial UU.....	37
Tabel IV.1.	Sifat fisis dan klasifikasi tanah.....	39
Tabel IV.2.	Klasifikasi tanah Sistem AASHTO.....	41
Tabel IV.3.	Klasifikasi tanah sistem USCS.....	43
Tabel IV.4.	Resume nilai kohesi (c) dengan variasi kadar campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> dan kapur.....	46
Tabel IV.5.	Resume nilai Sudut geser dengan variasi kadar campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> dan kapur.....	54
Tabel IV.6.	Resume nilai Kuat geser dengan variasi kadar campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> dan kapur.....	61
Tabel IV.7.	Persentase Perubahan Nilai Kohesi, Sudut Geser tanah, dan Nilai Kuat Geser Tanah.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Batas Konsistensi.....	20
Gambar II.2. Kurva Hubungan Kadar Air & berat Volume Kering.....	23
Gambar II.3. Alat Uji Standar Proctor.....	24
Gambar II.4. Geseran dari tanah.....	26
Gambar II.5. Tegangan dan Regangan.....	26
Gambar II.6. Tegangan karakteristik Tanah.....	26
Gambar II.7. Kondisi tegangan.....	27
Gambar II.8. Alat Tes Triaxial yang Konvensional.....	28
Gambar III.1. Diagram alir penelitian.....	34
Gambar IV.1. Grafik analisa butiran.....	40
Gambar IV.2. Klasifikasi kelompok tanah AAHSTO.....	42
Gambar IV.3. Diagram plastisitas sistem USCS.....	44
Gambar IV.4. Kurva pemadatan tanah standar.....	45
Gambar IV.5. Diagram nilai kohesi untuk campuran RCC yang konstan (0%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	47
Gambar IV.6. Diagram nilai kohesi untuk campuran Kapur yang konstan (0%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	47
Gambar IV.7. Diagram nilai kohesi untuk campuran RCC yang konstan (2%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	48
Gambar IV.8. Diagram nilai kohesi untuk campuran Kapur yang konstan (2%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	49
Gambar IV.9. Diagram nilai kohesi untuk campuran RCC yang konstan (4%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	50
Gambar IV.10. Diagram nilai kohesi untuk campuran Kapur yang konstan (4%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	50
Gambar IV.11. Diagram nilai kohesi untuk campuran RCC yang konstan (6%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	51
Gambar IV.12. Diagram nilai kohesi untuk campuran Kapur yang konstan (6%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	52
Gambar IV.13. Diagram sudut geser untuk campuran RCC yang konstan (0%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	54

Gambar IV.14. Diagram sudut geser untuk campuran Kapur yang konstan (0%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	55
Gambar IV.15. Diagram sudut geser untuk campuran RCC yang konstan (2%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	56
Gambar IV.16. Diagram sudut geser untuk campuran Kapur yang konstan (2%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	56
Gambar IV.17. Diagram sudut geser untuk campuran RCC yang konstan (4%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	57
Gambar IV.18. Diagram sudut geser untuk campuran Kapur yang konstan (4%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	58
Gambar IV.19. Diagram sudut geser untuk campuran RCC yang konstan (6%) dengan persentase kapur yang bervariasi.....	59
Gambar IV.20. Diagram sudut geser untuk campuran Kapur yang konstan (6%) dengan persentase RCC yang bervariasi.....	59
Gambar IV.21. Diagram Nilai Kuat Geser Tanah.....	61
Gambar IV.22. Diagram Persentase Perubahan Nilai Kohesi Tanah Campuran RCC dan Kapur.....	63
Gambar IV.23. Diagram Persentase Perubahan Nilai Sudut Geser Tanah Campuran RCC dan Kapur.....	64
Gambar IV.24. Diagram Persentase Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Campuran RCC dan Kapur.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Hasil Pengujian Indeks Properties
- Lampiran B : Data Hasil Pengujian Triaxial (Lingkaran Mohr)
- Lampiran C : Dokumentasi
- Lampiran D : Surat Keterangan tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Dalam suatu proyek, masalah tanah merupakan sesuatu yang mutlak perlu diperhatikan oleh para *civil engineering*. Sebelum melaksanakan suatu proyek, yang harus diketahui adalah karakteristik tanah asli yang seperti apa yang akan ditemui di lapangan nanti untuk menunjang kebutuhan pembangunan atau konstruksi yang baik, dan aman. Karena tanah dasar akan menerima dan meneruskan beban yang bekerja pada struktur di atasnya. Namun, tidak semua tanah memiliki daya dukung yang baik, salah satunya tanah lempung ekspansif.

Tanah jenis lempung ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang mempunyai daya dukung dan kuat geser yang rendah. Tanah ekspansif mempunyai kembang susut yang tinggi. Tanah dengan nilai kembang susut yang tinggi, air sangat berpengaruh sekali terhadap perilaku fisik dan mekanis tanah (Braja M Das, 1995). Jika kadar airnya meningkat atau dalam keadaan terendam, maka tanah jenis ini akan mengembang (*swell*) dan menyusut (*shrink*) apabila tanah dalam keadaan kering. Pengembangan volume tanah disertai tekanan tanah ke arah atas akan mengakibatkan kerusakan pada bangunan atau konstruksi lainnya seperti kenaikan (*heave*) atau terangkatnya pondasi, retak-retak (*cracking*) pada dinding bangunan, jalan bergelombang, dan sebagainya (Rina Yuliet, 2007). Karena itu perlu dilakukan usaha perbaikan sifat-sifat tanah untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan. Usaha perbaikan sifat-sifat tanah ini disebut stabilisasi tanah.

Stabilisasi tanah terhadap geser maupun tekan adalah suatu usaha yang selalu dilakukan untuk meningkatkan ketahanan tanah terhadap tegangan tekan maupun tegangan geser. Sehingga, sampai saat ini stabilisasi tanah merupakan kajian yang menarik untuk diteliti baik metodenya maupun bahan-bahan yang dipakai untuk stabilisasi tanah tersebut.

Oleh karena itu akan dilakukan studi pemanfaatan limbah seperti *Residium Catalitic Cracking* dan kapur sebagai bahan stabilisasi untuk meningkatkan kekuatan tanah lempung ekspansif. *Residium Catalitic Cracking* merupakan suatu limbah bekas pengilangan minyak yang diperoleh dari PT. Pertamina di Plaju. Sedangkan kapur sudah dikenal sebagai bahan yang memiliki sifat tidak getas, *workability* yang baik dan daya ikat yang baik untuk batu atau bata (Tjokrodimulyo, 1992).

Penggunaan kedua bahan *stabilization agent* tersebut diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat fisik dari tanah lempung ekspansif itu sendiri dengan menggunakan uji Triaxial UU (*Unconsolidated Undrained*).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh substitusi bahan *Residium Catalytic Cracking* dan kapur terhadap nilai kuat geser tanah lempung ekspansif melalui uji Triaxial UU (*unconsolidated Undrained*).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengetahui parameter nilai kuat geser yaitu kohesi (c) dan sudut geser (Φ) pada tanah ekspansif setelah diberi bahan stabilisasi *Residium Catalytic Cracking* dan kapur.
- 2) Menentukan komposisi bahan *Residium Catalytic Cracking* dengan variasi 0%, 2%, 4%, 6% dan kapur dengan variasi 0%, 2%, 4%, 6% sebagai bahan stabilisasi terhadap usaha meningkatkan sifat mekanis pada tanah lempung ekspansif. Sehingga dapat diketahui persentase kadar optimum dari *Residium Catalytic Cracking* dan kapur pada masa perawatan 0 hari, 7 hari, dan 14 hari.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini akan mencari jawaban dari masalah yang dihadapi dalam stabilisasi tanah ekspansif. Yang dibatasi pada permasalahan peningkatan nilai kuat geser tanah dengan substitusi serbuk *Residium Catalytic Cracking* dan kapur pada tanah lempung ekspansif dengan variasi 0%, 2%, 4%, dan 6% untuk bahan *Residium Catalytic Cracking* dan 0%, 2%, 4%, dan 6% untuk bahan kapur, pada masa perawatan 0 hari, 7 hari, 14 hari.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini terdiri dari lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alir penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data, Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, dan teknik pelaksanaan pekerjaan.

4. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini berisikan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari analisa yang dilakukan.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E. 1993. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Edisi Kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Chen, F.H. 1975. *Foundation on Expansive Soils*. Elsevier Scientific Publishing Company, New York.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Mekanika Tanah 1*. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta .
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah II*, Jilid 1, edisi 3. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- M. Das, Braja. 1995. *Mekanika tanah (Prinsip-prinsip rekayasa Geoteknis)*. Jilid 1, edisi 4. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Nakazawa, K., Suyono Sosrodarsono. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Cetakan ketujuh. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Oemar, Bakrie, Nurly Gofar, dan Ratna dewi. 2010. *Petunjuk Pratikum Mekanika Tanah*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Shirley, Ir. 1994. *Geoteknik dan Mekanika Tanah*. Penerbit Nova, Bandung.
- Terzaghi, karl, dan Ralph B.Peck. 1993. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. edisi kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- ASTM, (1997), *ASTM Standards D 2850 Triaxial Test*.
- Aris. 2013. *Analisa Pengaruh Subsitusi Material Abu tandan Sawit dan Gypsum pada tanah lempung Ekspansif Terhadap Parameter kuat geser Tanah Dengan Uji Triaxial*, Jurnal Universitas Sriwijaya
- Permana, Yuda, 2009, *Studi Penggunaan Limbah Kilang Minyak (Residium Catalytic Cracking 15, RCC15) pada Perbaikan Tanah Ekspansif (Studi Kasus : Tanah Gedebage Bandung)*. ITENAS, Bandung
- Risman, 2011, *Peningkatan CBR dan Kuat Geser Tanah Lempung yang distabilisasi dengan kapur dan abu sekam*. Jurnal, Politeknik Negeri Semarang