

**PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC CRACKING* DAN
LIMBAH PABRIK BATU TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH
PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
YOHANES HENDI PRAYITNO
03091001087

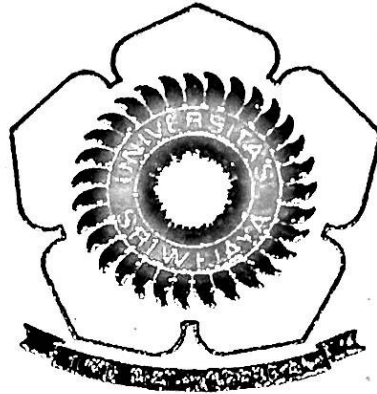
Dosen Pembimbing:
RATNA DEWI S.T. M.T.

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2014

S
620.191 AF
Yoh
P
2014

R: 26703/27264

**PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC CRACKING* DAN
LIMBAH PABRIK BATU TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH
PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
YOHANES HENDI PRAYITNO
03091001087

Dosen Pembimbing:
RATNA DEWI S.T. M.T.

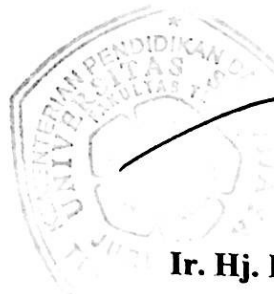
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2014**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : YOHANES HENDI PRAYITNO
NIM : 03091001087
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC CRACKING*
DAN LIMBAH PABRIK BATU TERHADAP NILAI KUAT
GESER TANAH PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Inderalaya, Juli 2014

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 196007011987102001

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : YOHANES HENDI PRAYITNO
NIM : 03091001087
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC CRACKING*
DAN LIMBAH PABRIK BATU TERHADAP NILAI KUAT
GESER TANAH PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Inderalaya, Juli 2014
Dosen Pembimbing



Ratna Dewi S.T. M.T.
NIP. 197406152000032001

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : YOHANES HENDI PRAYITNO
NIM : 03091001087
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH SUBSTITUSI *RESIDIUM CATALYTIC CRACKING*
DAN LIMBAH PABRIK BATU TERHADAP NILAI KUAT
GESER TANAH PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Inderalaya, Juli 2014
Pemohon

Yohanes Hendi Prayitno
NIM. 03091001087

ABSTRAK

Tanah lempung ekspansif adalah salah satu jenis tanah yang bermasalah terhadap pondasi bangunan, karena sifat tanah yang buruk. Tanda berperilaku buruk pada plastisitas yang tinggi, kekuatan geser yang rendah, perubahan volume yang besar dan potensi kembang susut yang besar. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan suatu perbaikan atau stabilisasi tanah. Dalam penelitian ini akan dipilih bahan alternatif untuk stabilisasi tanah yaitu *Residium Catalytic Cracking* (RCC) dan limbah pabrik batu. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dicari nilai kuat geser tanah melalui uji triaxial.

Tahapan – tahapan dalam penelitian meliputi studi literatur, pengambilan sampel tanah terganggu (*disturbed*), pengumpulan data di laboratorium, menganalisis hasil perhitungan nilai kohesi, nilai sudut geser, dan nilai kuat geser tanah dengan komposisi RCC 0%, 2%, 4%, 6% dan limbah pabrik batu 0%, 20%, 25%, 30% dalam masa perawatan 0, 7, dan 14 hari.

Dari hasil pengujian dan analisis perhitungan, didapatkan bahwa lima belas variasi campuran RCC dan limbah pabrik batu tersebut memiliki perubahan terhadap nilai kohesi, nilai sudut geser, dan nilai kuat geser tanah, jika dibandingkan dengan kondisi asli dan tanah *remoulded*. Nilai kuat geser maksimum berada pada variasi 6% RCC dan 0% limbah pabrik batu dengan masa perawatan 14 hari, yaitu 1,519 kg/cm².

ABSTRACT

The expansive clay soil is one kind of soil that matters to building's foundations, because of bad soil properties. The sign of bad soil on high plasticity, low shear strength, the high changes of its volume and the potential of big shrink-swell. It needs a reconstruction or soil stabilization to solve this problem. It will be chosen the alternative materials for soil stabilization in this research. The alterenative materials are Residium Catalytic Cracking (RCC) and stone dust. Therefore, it will be find the soil shear strength value by using triaxial test.

The stages of this research consist of literature study, disturbed soil sampling, collecting the data in the laboratory, analyzing the result for the calculation of cohesion value, friction angle, and shear strength value with the composition of RCC 0%, 2%, 4%, 6% and stone dust 0%, 20%, 25%, 30% in 0, 7 and 14 days as the treatment period.

From the result and analyzing of the calculation, it was foud that fifteen variations of composition RCC and stone dust had cohesion value change, friction angle, and shear strength value with the remoulded soil condition. The optimum shear strength value on the variation of 6% RCC and 0% stone dust with 14 days treatment period was 1,519 kg/cm².

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kasih karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Substitusi *Residium Catalytic Cracking* dan Limbah Pabrik Batu Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah pada Tanah Lempung 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 mungkin 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 juga mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setulusnya kepada :

1. Bapak Linus Sadi dan mamak Margaretha Suparni, terimakasih atas kasih yang bapak-mamak berikan padaku dan adik-adikku terkasih (Fransiskus Dwi K dan Tita Resti Anggratiani), kalian adalah motivasi terbesarku untuk berada disini.
2. Ibu Ir.Hj.Ika Juliantina,MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ratna Dewi S.T., M.T, sebagai Dosen pembimbing dalam pengerjaan Tugas Akhir.
4. Para Dosen dan Staf Karyawan Jurusan Teknik Sipil. Terimakasih atas bekal pengetahuan dan pelayanan dari Bapak/Ibu Dosen dan Staf Karyawan Jurusan Teknik Sipil.
5. Keluarga baruku di Indralaya (Tina manimuk, Desy Siregar, Princess Sagala, Sonia Hutapea, Risada Cantik, etc) dan tidak lupa Keluarga Besar ARSIP Batak. Terimakasih atas segala *support* bantuan baik jasmani maupun rohani, dan terimakasih karena boleh mengenal kalian semua.
6. Sahabat-sahabat semua yang jauh dimata (Puguh, Sumare, Ulin, Mbak Reta) terimakasih atas setiap nasehat dan motivasi. Dan utuk sahabat satu perjuangan SMAXI (Ega, Hyong Angga, Mas Pur, Aris) lama sekali perjalanan kita kawan.

7. Keluarga Besarku, terimakasih atas segala doa dan keterlibatan keluarga besar dalam perjuanganku menyelesaikan kuliah.
8. Seseorang disana yang dengan setia menunggu dan memberikan semangat tersendiri untukku.
9. Dan Semua Pihak yang terlibat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan 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.

Indralaya, Juni 2014

Penulis

“Janganlah kamu menjadi serupa dengan dunia ini, tetapi berubahlah oleh pembaharuan budimu, sehingga kamu dapat membedakan manakah kehendak Allah: apa yang baik, yang berkenan kepada Allah dan yang sempurna.” – Roma [12:2]

“Bukan waktu yang dapat merubah segalanya, tetapi Kamu yang harus berusaha merubahnya”.

“Hidup itu berusaha, berdoa, berserah dan bersyukur”

“Jangan fokus dengan apa yang kamu dapatkan, tetapi lakukan apa yang harus kamu berikan”.

“Deadline membuat kita dapat melakukan hal-hal yang kita pikir tidak dapat kita kerjakan – Jangan Menyerah, Jadilah Seperti Bola Karet”

Dipersembahkan Untuk :

- **Mamak, Bapak, Simbah dan Semua Keluarga Besarku**
- **Sahabat-sahabatku dan seseorang yang mengasihiku**
 - **Almamaterku**

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pengajuan.....	iv
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum.....	4
2.2. Tanah.....	5
2.3. Klasifikasi Tanah.....	6
2.3.1.Sistem Klasifikasi AASTHO.....	6
2.3.2.Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	9
2.4. Tanah Ekspansif.....	12
2.3.1.Sifat Fisik Tanah Ekspansif.....	14
2.3.2.Mineral Tanah Ekspansif.....	15
2.5. Stabilisasi Tanah.....	17

2.6.	Bahan-bahan Alternatif untuk Stabilisasi Tanah Ekspansif.....	19
2.6.1.	<i>Residium Catalytic Cracking (RCC)</i>	19
2.6.2.	Limbah Pabrik Batu.....	20
2.7.	Pemadatan Tanah Standar.....	21
2.8.	Kuat Geser Tanah.....	24
2.9.	Pengujian Triaxial.....	27
2.10.	Prosedur Pengujian Index Properties Tanah.....	32
2.10.1.	Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	32
2.10.2.	Pengujian Berat Jenis (<i>Spesific Grafity</i>).....	33
2.10.3.	Pengujian Kadar Air Asli Lapangan.....	33
2.10.4.	Pengujian Analisa Saringan.....	33
2.10.5.	Pengujian Hidrometer.....	34
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Studi Literatur.....	35
3.2.	Pekerjaan Lapangan.....	35
3.3.	Uji Laboraturium.....	36
3.3.1.	Pengujian Index Properties.....	36
3.3.2.	Pengujian Pemadatan Tanah Standar (<i>Standard Compaction Test</i>).....	37
3.3.3.	Pengujian Triaxial UU (<i>Unconsolidated Undrained</i>) Tanah Asli.....	37
3.3.4.	Pembuatan Benda Uji.....	37
3.3.5.	Pengujian Triaxial UU (<i>Unconsolidated Undrained</i>) Tanah Campuran.....	40
3.4.	Analisa Data.....	40
3.5.	Kesimpulan dan Saran.....	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	42
4.2.	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Pemakaian.....	43
4.2.1.	Sistem Klasifikasi AAHSTO.....	43
4.2.2.	Sistem Klasifikasi USCS.....	45

4.3.	Hasil Pengujian Pemadatan Standar (PTS).....	48
4.4.	Hasil Pengujian Triaxial UU (<i>Unconsolidated Undrained</i>).....	48
4.4.1.	Nilai Kohesi Tanah (C).....	49
4.4.2.	Nilai Sudut Geser Tanah.....	55
4.4.3.	Nilai Kuat Geser.....	62
4.5.	Persentase Perubahan Nilai Kohesi, Nilai Sudut Geser, dan Nilai Kuat Geser Tanah.....	64
4.6.	Analisa dan Pembahasan.....	68
4.6.1.	Analisa Nilai Kohesi Tanah.....	68
4.6.2.	Analisa Nilai Sudut Geser Dalam Tanah.....	69
4.6.3.	Analisa Nilai Kuat Geser Tanah.....	70
4.6.4.	Pembahasan.....	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan.....	72
5.2.	Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Sistem Klasifikasi Tanah dari AASHTO.....	8
Tabel II.2.	Sistem Klafikasi Tanah dari <i>Unified</i> (USC).....	11
Tabel II.3.	Tingkat Pengembangan Berdasarkan Persentase Lolos Saringan Nomor 200 (Chen,1975).....	12
Tabel II.4.	Hubungan Indeks Plastisitas dengan Tingkat Pengembangan.....	13
Tabel II.5.	Hubungan <i>Swelling Potensial</i> dengan Derajat Ekspansif.....	13
Tabel II.6.	Jumlah Muatan Kation dalam Mineral Tanah Ekspansif dalam 100 gr Tanah.....	15
Tabel II.7.	Kandungan Bahan Kimia yang Terdapat pada <i>Residium Catalytic Cracking</i> (RCC).....	20
Tabel III.1.	Variasi Persentase Penambahan <i>Residium Catalytic Cracking</i> dan Limbah Pabrik Batu pada Tanah Ekspansif.....	39
Tabel IV.1.	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	44
Tabel IV.2.	Klasifikasi Tanah Sistem USCS.....	46
Tabel IV.3.	Sifat Fisis dan Klasifikasi Tanah.....	47
Tabel IV.4.	Resume Nilai Kohesi (C) dengan Variasi Kadar Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> dan Limbah Pabrik Batu.....	49
Tabel IV.5.	Resume Nilai Nilai Sudut Geser dengan Variasi Kadar Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> dan Limbah Pabrik Batu.....	56
Tabel IV.6.	Resume Nilai Nilai Kuat Geser Tanah dengan Variasi Kadar Campuran RCC dan Limbah Pabrik Batu.....	62
Tabel IV.7	Persentase Selisih Nilai Kohesi, Nilai Sudut Geser Dalam, dan Nilai Kuat Geser Tanah.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Grafik Plastisitas untuk Klasifikasi Sistem AASHTO.....	5
Gambar II.2. Alat Uji <i>Standard Proctor</i>	21
Gambar II.3. Kurva Hubungan Kadar Air dan Berat Isi Kering.....	21
Gambar II.4. Posisi dan Urutan Penumbukan pada Pemadatan Tanah Standar..	23
Gambar II.5. Lingkaran Mohr.....	25
Gambar II.6. Kondisi Tegangan yang Mewakili.....	26
Gambar II.7. Alat Uji Triaxial.....	31
Gambar II.8. Lingkaran Mohr untuk Hasil Pemeriksaan Triaxial.....	32
Gambar III.1. Silinder Mold Tampak Samping.....	38
Gambar III.2. Silinder Mold Tampak Atas.....	38
Gambar III.3. Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar IV.1. Grafik analisa butiran.....	43
Gambar IV.2. Klasifikasi kelompok tanah AASHTO.....	46
Gambar IV.3. Diagram plastisitas sistem USCS.....	47
Gambar IV.4. Kurva pemadatan tanah standar.....	48
Gambar IV.5. Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 0% untuk Setiap Masa Perawatan.....	50
Gambar IV.6. Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 2% untuk Setiap Masa Perawatan.....	50
Gambar IV.7. Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 4% untuk Setiap Masa Perawatan.....	51
Gambar IV.8. Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 6% untuk Setiap Masa Perawatan.....	52
Gambar IV.9. Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran Limbah Pabrik Batu Yang Konstan dengan Persentase 0% untuk Setiap Masa Perawatan.....	53

Gambar IV.10.Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 20% untuk Setiap Masa Perawatan.....	53
Gambar IV.11.Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 25% untuk Setiap Masa Perawatan.....	54
Gambar IV.12.Diagram Nilai Kohesi dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 30% untuk Setiap Masa Perawatan.....	55
Gambar IV.13.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 0% untuk Setiap Masa Perawatan.....	56
Gambar IV.14.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 2% untuk Setiap Masa Perawatan.....	57
Gambar IV.15.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 4% untuk Setiap Masa Perawatan.....	58
Gambar IV.16.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran <i>Residium Catalytic Cracking</i> yang Konstan dengan Persentase 6% untuk Setiap Masa Perawatan.....	58
Gambar IV.17.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 0% untuk Setiap Masa Perawatan.....	59
Gambar IV.18.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 20% untuk Setiap Masa Perawatan.....	60
Gambar IV.19.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 25% untuk Setiap Masa Perawatan.....	60
Gambar IV.20.Diagram Nilai Sudut Geser Dalam dengan Campuran Limbah Pabrik Batu yang Konstan dengan Persentase 30% untuk Setiap Masa Perawatan.....	61
Gambar IV.21.Diagram Nilai Kuat Geser Tanah.....	63

Gambar IV.22. Grafik pesentase perubahan nilai kohesi tanah.....	65
Gambar IV.23. Grafik persentase perubahan sudut geser dalam tanah.....	66
Gambar IV.24. Grafik persentase perubahan kuat geser tanah.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : *Data Soil Properties*
Lampiran B : Data Hasil Pengujian Triaxial (Lingkaran Mohr)
Lampiran C : Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang berkembang saat ini. Perkembangan bangsa Indonesia salah satunya ditandai dengan semakin meningkatnya kebutuhan dan tuntutan masyarakat Indonesia akan pembangunan sarana dan prasarana yang memudahkan kehidupan mereka. Untuk menunjang kebutuhan pembangunan atau konstruksi yang baik, aman, serta ekonomis, perlu diperhatikan faktor teknis dan perencanaan dari konstruksi itu sendiri. Selain itu harus diperhatikan juga kondisi tanah dasar dimana konstruksi akan dibangun. Kebanyakan yang sering menimbulkan masalah bila tanah tersebut memiliki sifat-sifat yang buruk, seperti pada tanah ekspansif.

Tanah ekspansif merupakan jenis tanah yang bermasalah terhadap pondasi bangunan maupun jalan, karena mempunyai sifat khas, yaitu kandungan mineral ekspansifnya memiliki kapasitas pertukaran ion yang tinggi sehingga mengakibatkan tanah ekspansif memiliki potensi kembang susut (*swelling*) dan plastisitas yang tinggi, dan relatif keras atau kaku pada saat kadar airnya berkurang sehingga memiliki kuat geser tanah yang kecil (Sudjianto, 2007).

Tanah ekspansif ini mempunyai kembang susut yang besar. 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 kearah 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 atau stabilisasi tanah.

Salah satu alternatif yang ditawarkan adalah dengan stabilisasi kimiawi, yaitu dengan penambahan *Residium Catalytic Cracking* yang berasal dari limbah pengilangan minyak bumi di Plaju dan limbah pabrik batu yang berasal dari Martapura sebagai *stabilizing agent*. Penggunaan kedua *agent* tersebut diharapkan dapat memperbaiki sifat dari tanah ekspansif itu sendiri menggunakan uji Triaxial UU (*Unconsolidated Undrained*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa besar nilai kuat geser tanah dan pengaruh variasi bahan stabilisasi *Residium Catalytic Cracking* dan limbah pabrik batu pada tanah lempung ekspansif.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui parameter nilai kuat geser tanah lempung ekspansif sebelum dan sesudah diberi bahan stabilisasi *Residium Catalytic Cracking* dan limbah pabrik batu.
2. Menentukan komposisi campuran yang optimum dengan variasi (0%, 2%, 4%, 6%) bahan *Residium Catalytic Cracking* dan (0%, 20%, 25%,30%) bahan limbah pabrik batu, dengan masa pemeraman benda uji selama 0 hari, 7 hari dan 14 hari.

1.4. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer yaitu berupa pengujian di laboratorium; dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat fisis dan mekanis dari sample tanah lempung pada tiga jenis tanah lempung yang berbeda.
2. Data Sekunder yaitu berupa studi pustaka; dilakukan untuk mencari landasan teori guna melengkapi dan menguatkan dasar dilakukannya penelitian.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada permasalahan peningkatan nilai kuat geser tanah lempung ekspansif jika ditambahkan serbuk *Residium Catalytic Cracking* (0%, 2%, 4%, 6%) dan limbah pabrik batu (0%, 20%, 25%, 30%) dengan menggunakan uji *Triaxial Unconsolidated Undrained*.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

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

Bab II. Tinjauan Pustaka

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

Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bagian ini berisi variabel-variabel yang akan dicari dan cara menemukannya, metode analisis, hipotesa, atau metode perencanaan yang digunakan.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan data-data hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan beberapa kesimpulan dari seluruh pembahasan yang diambil dari hasil penelitian serta penyampaian saran-saran mengenai tindak lanjut dari hasil penelitian yang dilakukan, baik berupa saran penerapan hasil penelitian dilapangan maupun saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Bab ini merupakan bab penutup dari laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

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.
- Das, Braja M. 2005. *Fundamental of Geotechnical Engineering. Third Edition*. Nevada.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Mekanika Tanah 1*. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hausmann, Manfred R. 1990. *Engineering Principles of Ground Modification*. McGraw-Hill Company, United States of America.
- Shirley. 1994. *Geoteknik dan Mekanika Tanah*. Penerbit Nova, Bandung
- Oemar, Bakrie, Nurly Gofar, dan Ratna dewi. 2010. *Petunjuk Pratikum Mekanika Tanah*. Universitas Sriwijaya, Palembang
- Ali, Mir Sohail. 2011. *Performance Analysis of Expansive Soil Treated With Stone Dust and Fly Ash*. EJGE, India.
- Oktami, Sri. 2013. *Analisa Pengaruh Substitusi Abu Tandan Sawit Dan Semen Portland Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Uji Triaxial UU*. Jurnal Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Permana, Yuda. 2009. *Studi Penggunaan Limbah Kilang Minyak (Residium Catalytic Cracking 15, RCC15) pada Perbaikan Tanah Ekspansif (Studi Kasus : Tanah Gedebage Bandung)*. ITENAS, Bandung.
- Setia, Wijaya. 2006. *Perilaku Tanah Ekspansif yang Dicampur dengan Pasir untuk Subgrade*. Magister Thesis, Magister Teknik Konsentrasi Transportasi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sudjianto, Agus. 2007. *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Garam Dapur*. Jurnal Teknik Sipil Vol.8. No.1. Oktober