

**SKRIPSI**

**PENDEKATAN UJI KOMPAKSI STATIS DENGAN  
ALAT KUAT TEKAN TERHADAP UJI KOMPAKSI  
STANDAR PROCTOR PADA TANAH LEMPUNG**



**MUHAMMAD REINALDO THETA AURIGA  
NPM: 2015410050**

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

**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  
2019**

**SKRIPSI**

**PENDEKATAN UJI KOMPAKSI STATIS DENGAN ALAT KUAT  
TEKAN TERHADAP UJI KOMPAKSI STANDAR PROCTOR  
PADA TANAH LEMPUNG**



**MUHAMMAD REINALDO THETA AURIGA**

**NPM: 2015410050**

**BANDUNG, 19 DESEMBER 2019**

**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  
2019**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama lengkap : Muhammad Reinaldo Theta Auriga

NPM : 2015410050

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: "PENDEKATAN UJI KOMPAKSI STATIS DENGAN ALAT KUAT TEKAN TERHADAP UJI KOMPAKSI STANDAR PROCTOR PADA TANAH LEMPUNG " 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, 19 Desember 2019



Muhammad Reinaldo Theta Auriga  
2015410050

**PENDEKATAN UJI KOMPAKSI STATIS DENGAN ALAT  
KUAT TEKAN TERHADAP UJI KOMPAKSI STANDAR  
PROCTOR PADA TANAH LEMPUNG**

**Muhammad Reinaldo Theta Auriga  
NPM: 2015410050**

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

**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  
Desember 2019**

**ABSTRAK**

Tanah liat atau lempung adalah tanah yang akan menjadi sangat keras dalam keadaan kering, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Pemadatan tanah adalah suatu proses dimana partikel tanah didesak menjadi lebih berdekatan satu sama lain melalui pengurangan rongga udara dengan di gilas atau metode mekanik lain. Seiring berjalannya waktu maka semakin beragamnya metode pemadatan tanah.

Pada penelitian ini, peneliti mencari pendekatan uji kompaksi statis dengan alat kuat tekan terhadap uji kompaksi standar proctor pada tanah lempung dengan acuan kadar air optimum dan ukuran mold yang sesuai standar proctor.

Hasil percobaan didapatkan bahwa dibutuhkan tekanan sebesar 0.72 Mpa dengan total energy sebesar 278.223 KJ/m<sup>3</sup> pada alat kuat tekan untuk mendapatkan berat isi kering ( $\gamma_{dry\ max}$ ) yang setara dengan berat isi kering standar proctor.

Kata Kunci: Pemadatan tanah, Kompaksi Standar Proctor, Kompaksi Statis,

# **APPROACH TO STATIC COMPACTION TEST WITH STRENGTH PRESSURE TOWARDS PROCTOR STANDARD COMPACTION TEST ON SOIL LAND**

**Muhammad Reinaldo Theta Auriga  
NPM: 2015410050**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
(Accredited bySK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNE2019**

## **ABSTRACT**

Clay is soil that will become very hard in a dry state, and not easily peeled off with only your fingers. Soil compaction is a process in which soil particles are pushed closer to one another through reduction of air cavities by rolling or other mechanical methods. Over time, the more compact the soil compaction method.

In this study, researchers sought a static compacting test approach with compressive strength against a standard compacting test proctor on clay soil with a reference to the optimum moisture content and mold size in accordance with proctor standards.

The experimental results showed that a pressure of 0.72 Mpa was needed with a total energy of 278.223 Kj / m<sup>3</sup> on a compressive strength device to get the dry load weight (dry max) which is equivalent to the dry weight of the standard proctor.

**Keywords:** soil compaction, Proctor Standard Compaction, Static Compaction,

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas dukungan dan harapan-Nya karya tulis ilmiah berjudul “PENDEKATAN UJI KOMPAKSI STATIS DENGAN ALAT KUAT TEKAN TERHADAP UJI KOMPAKSI STANDAR PROCTOR PADA TANAH LEMPUNG” Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan kuliah tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, tetapi berkat saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ikatan Alumni Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan dukungan materi pada penelitian ini;
3. Bapak Prof. Paulus Pramono, Ir., MSCE., Ph.D., dan Ibu Siska Rustiani Irawan, Ir.,M.T. selaku dosen yang memberikan ilmu pengetahuan serta saran dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik.
4. Ayah Kadiar Yunas, Ibu Patria Kartini dan Irlly Divya yang telah memberikan banyak bantuan juga *support*, motivasi dan doa yang tidak pernah putus pada penulis sejak awal memulai studi di Teknik Sipil Unpar hingga saat ini.
5. Bapak Andra Ardiana dan Bapak Yudhi yang telah banyak membantu dan memberi arahan dalam persiapan bahan, pembuatan benda uji, dan uji eksperimental di laboratorium;
6. Teman-teman seperjuangan perkuliahan “ Lambe Bandung “dan skripsi yang telah membantu menemani dari awal perkuliahan hingga kini
7. Tim *Wandering Season* Penyelaman Laut Kepulauan Joronga Maluku Utara MAHITALA – UNPAR yang telah memberikan pengalaman tak terlupakan pada penulis

8. Seluruh rekan rekan MAHITALA Angkatan Rantaigama Cakrawala dan seluruh anggota MAHITALA yang memberikan pelajaran serta membentuk mental untuk tidak mudah menyerah dan menghargai waktu.
9. Teman teman Rancang Bangun 2015 dan V'15 yang telah menemani dan pembentuk jati dari penulis.
10. Serta pihak-pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan menambah wawasan bagi pihak yang membacanya.

Bandung, Desember 2019



Muhammad Reinaldo Theta Auriga  
2015410050

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Ruang lingkup Masalah.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Tanah Lempung.....	2-1
2.2 Pemasatan.....	2-3
2.3 Kompaksi Standar Proctor.....	2-4
2.4 Kompaksi Statis.....	2-7
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	3-1
3.1 Benda Uji.....	3-1
3.2 Penyelidikan Parameter Tanah .....	3-1
3.2.1 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	3-1
3.2.2 Pengujian Berat Isi Tanah dan Kadar Air Tanah .....	3-3
3.2.3 Uji Saringan Basah.....	3-5
3.2.4 Uji Hidrometer .....	3-6
3.2.5 Uji Atterberg .....	3-9
3.3 Pengujian Kompaksi Pada Bahan Uji.....	3-12
3.3.1 Pengujian Kompaksi Alat Standar Proctor .....	3-12



3.3.2 Pengujian Kompaksi dengan Alat Kuat Tekan.....	3-14
<b>BAB 4 ANALISIS DATA .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Identifikasi Tanah Uji .....	4-1
4.1.1 Uji Berat Isi dan Kadar Air Alami Tanah.....	4-1
4.1.2 Uji Berat Jenis Tanah .....	4-1
4.1.3 Uji Batas Batas Atterberg .....	4-2
4.1.4 Uji Saringan dan Hidrometer.....	4-3
4.2 Hasil Uji Kompaksi Standar Proctor.....	4-4
4.3 Hasil Uji Kompaksi Statis Dengan Alat Kuat Tekan.....	4-5
4.4 Perhitungan Energy Kompaksi Statis .....	4-11
4.5 Analisis Hasil Pengujian .....	4-13
<b>BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	5-1
5.2 Saran .....	5-2
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xix</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$G_s$  = Berat Jenis Tanah (*Specify Gravity*)

$G_t$  = Faktor koreksi berat jenis air

$I_p$  = *Plasticity Index (%)*

$PL$  = *Plastic Limit (%)*

$R_c$  = Koreksi pembacaan hidrometer

$R_a$  = Pembacaan hidrometer sebenarnya

USCS = *Unified Soil Classification System*

$V$  = Volume tanah ( $\text{cm}^3$ )

$W_{opt}$  = Kadar air optimum tanah (%)

$\gamma$  = berat isi tanah ( $\text{g/cm}^3$ )

$\gamma_{dry}$  = berat isi tanah kering ( $\text{g/cm}^3$ )

$\gamma_{drymax}$  = berat isi tanah kering maksimum ( $\text{g/cm}^3$ )

$W_{bw}$  = Berat Erlenmeyer + air (gram)

$W_{bws}$  = Berat Erlenmyer + larutan tanah (gram)

$W_d$  = Berat pan (gram)

$W_s$  = Berat tanah (gram)

$W_w$  = Berat air (gram)

ZAVC = *Zero Air Void Curve*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	1-4
Gambar 2.1 Diagram Plastisitas (ASTM).....	2-2
Gambar 2.2 Prinsip pemadatan (sumber : Das 1993).....	2-4
Gambar 2.3 Alat uji Proctos standar: (a) cetakan, (b) penumbuk. ....	2-5
Gambar 2.4 Bentuk Umum Kurva Pemadatan Untuk Empak Jenis Tanah.....	2-6
Gambar 2.5 Pola tumbukan sebanyak 25 tumbukan setiap lapis nya ( sumber : SNI 1742: 2008) .....	2-7
Gambar 3.1 Botol Erlenmeyer.....	3-3
Gambar 3.2 Ring gamma.....	3-4
Gambar 3.3 Uji Saringan .....	3-6
Gambar 3.4 Tabung gelas hidrometer 1000 cc.....	3-8
Gambar 3.5 Thermometer.....	3-8
Gambar 3.6 Cassagrande .....	3-11
Gambar 3.7 Mold Kompaksi Standar Proctor .....	3-14
Gambar 3.8 Hammer Kompaksi Standar Proctor.....	3-14
Gambar 3.9 Kompaksi dengan Alat Kuat Tekan.....	3-17
Gambar 4.1 Grafik <i>Plasticity Chart</i> .....	4-2
Gambar 4.2 Alat Kompaksi Statis .....	4-6
Gambar 4.3 <i>Dial Gauge</i> .....	4-6
Gambar 4.4 Pengatur Frekuensi .....	4-7
Gambar 4.6 Alat Mold Kompaksi .....	4-8
Gambar 4.7 Silinder Besi untuk menekan tanah dengan luas penampang 77.873 cm <sup>2</sup> .....	4-8
Gambar 4.8 Tampak atas hasil kompaksi dinamis (kiri) dan kompaksi statis (kanan) setelah di bagi menjadi 3 bagian. ....	4-15
Gambar 4.9 Tampak samping hasil kompaksi dinamis (kanan) dan kompaksi statis (kiri).....	4-16

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Sistem Klasifikasi Tanah Unified .....	2-2
Table 2.2 Klasifikasi Tanah Sistem <i>AASHTO</i> .....	2-3
Table 2.3 Hasil Percobaan Kadar Air Dan Indek Plastisitas Aguirre .....	2-8
Table 2.4 Hasil percobaan kompaksi Statis dan Dinamis Aguirre.....	2-9
Table 4.1 Tabel Hasil Pengujian Berat Isi dan Kadar Air Alami Tanah.....	4-1
Table 4.2 Hasil Uji Saringan dan Hidrometer.....	4-3
Table 4.3 Hasil Uji Kompaksi Standar Proctor.....	4-4
Table 4.4 Tabel Frekuensi Speed .....	4-7
Table 4.5 Hasil Uji Kompaksi Statis dengan Variasi Tekanan .....	4-9
Table 4.6 Hasil Uji Kompaksi Statis dengan Variasi Kadar Air.....	4-10



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Dalam perencanaan sebuah konstruksi di butuhkan data data sebagai acuan dalam perancangan. Kekuatan dan ketahanan konstruksi sangat bergantung pada sifat sifat dan daya dukung tanah dasar. Pemadatan merupakan salah satu usaha yang dapat di lakukan agar mendapatkan daya dukung tanah dasar yang maksimal.

Pemadatan adalah suatu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan dengan suatu cara mekanik (digilas/ditumbuk). Sebelum melakukan pemadatan di lapangan, di butuhkan pemadatan di laboratorium untuk mengetahui kadar air optimum dan berat jenis kering maksimum.

Proses pemadatan laboratorium yang sering di gunakan adalah uji standar proctor yang mengacu pada AASHTO T 99 dan ASTM D698. Uji Standar Proctor di lakukan dengan menjatuhkan palu dengan ketinggian tertentu terhadap tanah secara berulang sehingga menghasilkan energi dinamis yang menekan tanah.

Sedangkan pada pemadatan di lapangan, pemadatan di lakukan menggunakan alat berat *compactor / road-roller* yang akan mengilas tanah secara berulang ulang. Alat tersebut akan menghasilkan energi yang akan menekan tanah. Terdapat perbedaan energi pada kompaksi laboratorium dengan kompaksi lapangan.

Maka dari itu, skripsi yang berjudul “***Pendekatan Uji Kompaksi Statis Dengan Alat Kuat Tekan Terhadap Uji Kompaksi Standar Proctor Pada Tanah Lempung***“ bertujuan untuk mendapatkan pendekatan berat isi kering pada kompaksi statis dengan alat kuat tekan dan kompaksi standar proctor yang di harapkan dapat meminimalisir perbedaan pada uji kompaksi lapangan dan uji kompaksi laboratorium.

## 1.2 Inti Permasalahan

Terdapat perbedaan energi yang di gunakan untuk memberikan tekanan pada tanah yaitu dalam uji kompaksi lapangan menggunakan energi statis yang di hasilkan dari alat berat *compactor/road-roller* dengan berat tertentu yang mengilas tanah secara berulang ulang sedangkan uji kompaksi proctor standar menggunakan energi dinamis yang di hasilkan dari menjatuhkan palu seberat 2,5kg dari ketinggian 1ft sebanyak 25 kali di setiap lapis dengan pola yang sudah di terapkan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Mendapatkan pendekatan hasil uji kompaksi statis dengan alat kuat tekan dan uji kompaksi standar proctor.
2. Mengevaluasi hasil pendekatan.

## 1.4 Ruang lingkup Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tanah yang di gunakan dalam pengujian merupakan tanah lempung yang di peroleh dari proyek di daerah Baleendah.
2. Energi dinamis didapatkan berdasarkan uji proctor standar
3. Energi statis didapatkan dari alat uji kuat tekan.

## 1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan guna mendapatkan informasi mengenai dasar-dasar teori yang ada serta metode yang digunakan pada saat pengujian laboratorium dan tata cara untuk mengolah hasil data yang didapatkan dari pengujian laboratorium.

2. Pengambilan Sample Tanah

Tanah yang digunakan adalah tanah yang diambil di SD Baleendah Banung. Tanah yang digunakan merupakan tanah yang diklasifikasikan sebagai tanah lempung.

### 3. Pengujian Laboratorium

Pengujian di dalam laboratorium ditujukan agar mendapatkan data-data yang akan digunakan untuk keperluan analisis. Pengujian yang dilakukan adalah uji indek properties dan uji kompaksi statis dan dinamis

### 4. Analisis Data

Data hasil pengujian di laboratorium dianalisa guna mencapai tujuan penelitian.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini melalui beberapa tahap, yaitu:

### BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, diagram alir penelitian.

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang dasar-dasar teori yang menjadi acuan didalam penelitian yang dilakukan.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode-metode yang digunakan guna mendapatkan data yang akan di analisis.

### BAB 4 ANALISIS DATA

Pada bab ini akan ditampilkan data-data hasil percobaan dan bagaimana cara pengolahannya.

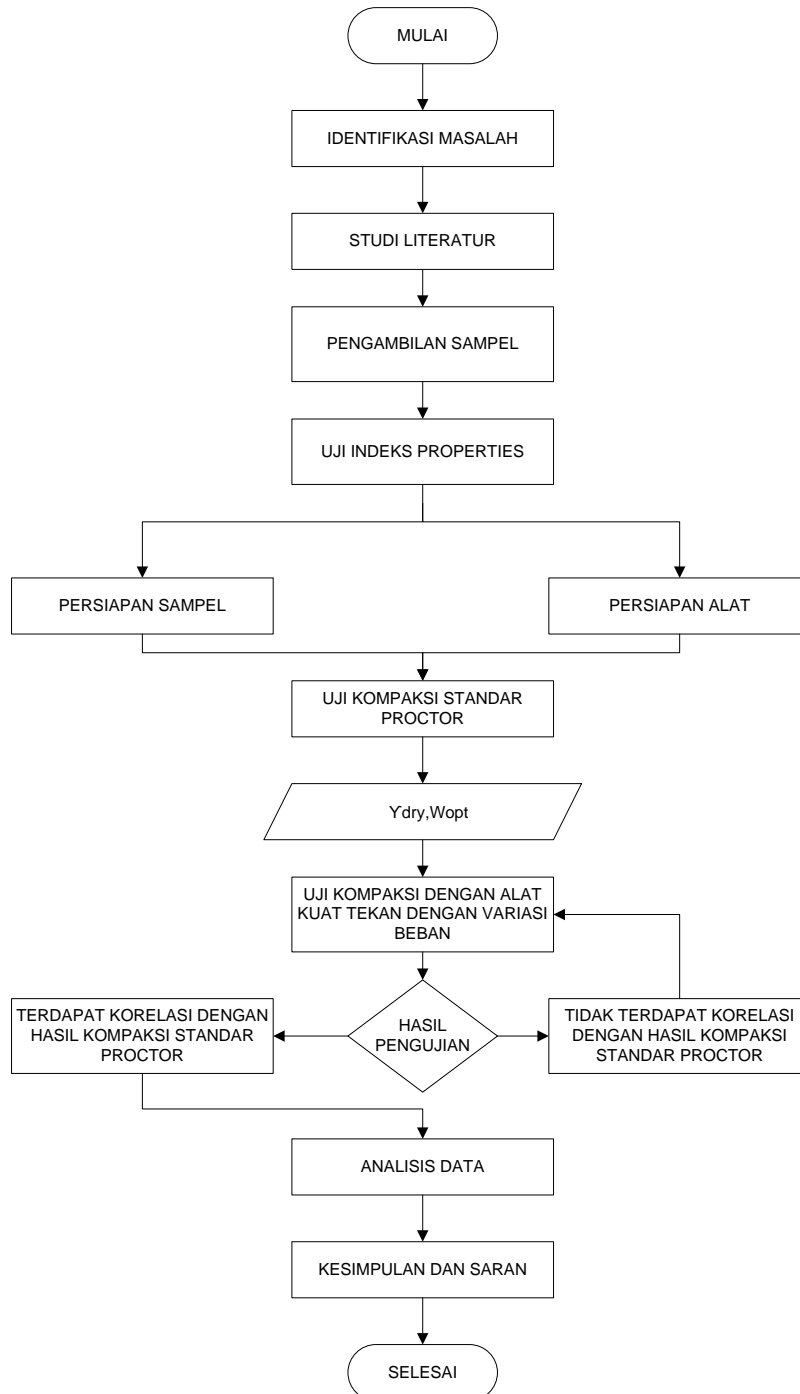
### BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan ditampilkan dan dibahas hasil dari penelitian dan saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.



### 1.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini maka dibuatlah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada diagram di bawah :



**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian