

## **PROYEK AKHIR**

### **PEMILIHAN TANAH TIMBUNAN YANG DIGUNAKAN DI DAERAH PENGEMBANGAN KOTA PADANG**

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai  
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Akhir Madya Teknik  
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



**Oleh:**

**AKBAR RAMADHON  
2013/1307570**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PEMILIHAN TANAH TIMBUNAN YANG DIGUNAKAN UNTUK  
DAERAH PENGEMBANGAN KOTA PADANG**

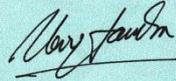
Nama : Akbar Ramadhon  
Nim : 1307570/2013  
Program Studi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2016

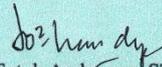
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi  
D3 Teknik Sipil dan Bangunan

Dosen Pembimbing



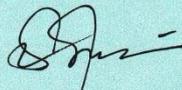
Nevy Sandra, ST, M.Eng  
NIP. 19791005 200501 2 001



Totoh Andayono, ST, MT  
NIP. 19730727 200501 1 003

Diketahui oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T  
19610328 198609 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**PEMILIHAN TANAH TIMBUNAN YANG  
DIGUNAKAN UNTUK DAERAH PENGEMBANGAN  
KOTA PADANG**

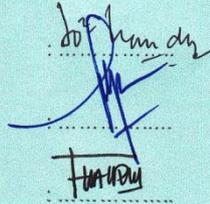
Proyek Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Akbar Ramadhon  
Nim : 1307570/2013  
Program Studi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Sipil dan bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang

Dewan Penguji :

1. Ketua Sidang : Totoh Andayono, ST, MT
2. Penguji I : Dr. Nurhasan Syah, M.Pd
3. Penguji II : Fitra Rifwan, S.Pd, MT



Handwritten signatures of the examiners: Totoh Andayono, Dr. Nurhasan Syah, and Fitra Rifwan.

Ditetapkan di : Padang, 28 Juli 2016



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN  
PERGURUAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax. 7055644



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AKBAR RAMADHON  
NIM/TM : 1307570 / 2013  
Program Studi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya  
dengan judul..... PEMULIHAN TANAH TIMBUNAN YANG DIGUNAKAN  
DI DAERAH PENGEMBANGAN KOTA PADANG

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan  
plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya  
melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi  
akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang  
berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.  
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan  
rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)  
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



AKBAR RAMADHON

## **BIODATA**



### **Data Diri:**

Nama Lengkap : Akbar Ramadhon  
Tempat/Tanggal Lahir : Cianjur, 13 Maret 1994  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Anak Ke : 2 (dua)  
Jumlah Saudara : 4 (empat)  
Alamat Tetap : Jl. Sahabat Jorong Cibuak Ameh Pasia  
IV Angkek Agam

### **Data Pendidikan:**

SD : SD Islam Darul Makmur Sei. Rotan Agam  
SLTP : MTs Negeri 2 Bukittinggi  
SLTA : SMK Negeri 1 Bukittinggi  
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

### **Proyek Akhir:**

Judul : **“Pemilihan Tanah Timbunan yang  
Digunakan di Daerah Pengembangan  
Kota Padang”.**  
Tanggal Sidang : 28 Juli 2016

Padang, Agustus 2016

Akbar Ramadhon  
2013/1307570

## RINGKASAN

### **Akbar Ramadhon (1307570) : PEMILIHAN TANAH TIMBUNAN YANG DIGUNAKAN DI DAERAH PENGEMBANGAN KOTA PADANG**

Dokumen RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kota Padang 2010-2030 secara eksplicit menyebutkan bahwa relokasi pusat pemerintah Kota Padang dipindahkan ke kawasan Aie Pacah. Menurut Rina (2006) menyatakan bahwa tanah disekitar kawasan Aie Pacah tersebut termasuk ke dalam klasifikasi tanah lunak (*soft soil*). Lapisan tanah lunak umumnya terdiri dari tanah yang sebagian besar terdiri dari butiran-butiran yang sangat kecil seperti lempung atau lanau. Keadaan tanah dasar yang lunak apabila tidak ditangani dengan baik akan mempengaruhi kondisi dan mempercepat kerusakan bangunan di atasnya. Untuk menstabilkan tanah tersebut perlu dilakukan penggantian tanah dengan tanah timbunan. Dari observasi yang dilakukan terhadap tiga lokasi asal tanah timbunan yaitu (Kasiak Putih Kecamatan Lubuak Aluang, Sungai Bangek di Kecamatan Koto Tangah, dan Gunung Sariak di Kecamatan Kuranji) terdapat perbedaan tanah secara visual. Berdasarkan perbedaan tersebut diperluakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tanah timbunan yang baik dari tiga lokasi pengambilan sampel, dengan pengujian kepadatan tanah dengan uji Proctor dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil FT UNP dan uji kekuatan tanah dengan uji CBR (*California Bearing Ratio*) dilakukan di Laboraturium Pengujian Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang. Dari hasil pengujian Pemadatan dan CBR Laboraturium didapatkan satu lokasi yang paling baik untuk tanah timbunan pada daerah pengembangan Kota Padang di kawasan Aie Pacah yaitu tanah Kasiak Putih Kecamatan Lubuak Aluang Kabupaten Padang Pariaman. Tanah timbunan Kasiak Putih dengan nilai berat kering tertinggi untuk uji pemadatan/uji proctor dengan berat volume kering  $1,350 \text{ gr/cm}^3$  dan nilai kadar air optimum 22,30%, dan nilai CBR tertinggi 34,00%. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah dan masyarakat mengetahui lokasi pengambilan tanah untuk tanah timbunan.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir (PA) ini dengan judul **“Pemilihan Tanah Timbunan yang Digunakan di Daerah Pengembangan Kota Padang”**.

Penyusunan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat bagi penulis untuk menyelesaikan mata kuliah Proyek Akhir sekaligus untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik (A,md). Selama penulisan proyek akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Totoh Andayono, ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Dr. Rijal Abdullah M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Nevy Sandra ST.,M.Eng selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Azwar Inra, M.Pd, selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.pd, selaku kepala labor bahan bangunan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Agus Kamar selaku kepala labor bahan bangunan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang.

8. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan motivasi kepada penulis selama menyusun Proyek Akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil. Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang setimpal dari-Nya.

Penulis menyadari bahwa pada penulisan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Mudah-mudahan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada masyarakat pada umumnya dan terutama bagi penulis sendiri, amin.

Padang, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN PR OYEK AKHIR</b>	
<b>SURAT KETERANGAN TIDAK PLAGIAT</b>	
<b>BIODATA</b>	
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Proyek Akhir .....	3
F. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Definisi Tanah .....	5
B. Klasifikasi Tanah.....	5
1. Klasifikasi Berdasarkan Tekstur.....	6
2. Klasifikasi Berdasarkan Pemakaian .....	6
a. Sistem Klasifikasi Unified.....	6
b. Sistem Klasifikasi AASHTO.....	7
C. Pemadatan Tanah .....	10
1. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemadatan.....	12
a. Pengaruh Macam Tanah .....	12
b. Pengaruh Usaha Pemadatan .....	13

2. Uji Kepadatan Tanah.....	15
a. Uji Proctor .....	15
b. Uji CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> ).....	17

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Metodologi .....	19
B. Metodologi Pengambilan Sampel Tanah Timbunan.....	20
C. Tempat Pengujian.....	20
D. Skema Penelitian.....	20
E. Prosedur Pengujian.....	21
1. Uji Pemadatan Laboratorium/Proctor (SNI 1742-2008) .....	21
2. Uji CBR Laboratorium (SNI 03-1744-1989) .....	23

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data .....	26
B. Presentasi Data .....	27
1. Uji Pemadatan Laboratorium/Proctor (SNI 1742-2008).....	26
2. Uji CBR Laboratorium (SNI 03-1744-1989).....	69

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	78
B. Saran.....	79

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>80</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sistem Klasifikasi Uniefed.....	8
Tabel 2. Sistem Klasifikasi AASHTO .....	9
Tabel 3. Hubungan Energi Pematatan.....	14
Tabel 4. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah.....	26
Tabel 5. Hasil Sampel 1 Uji Pematatan Laboraturium Berdasarkan (SNI 1742-2008) .....	40
Tabel 6. Hasil Sampel 2 Uji Pematatan Laboraturium Berdasarkan (SNI 1742-2008) .....	54
Tabel 7. Hasil Sampel 3 Uji Pematatan Laboraturium Berdasarkan (SNI 1742-2008) .....	68
Tabel 8. Pemeriksaan Kadar Air .....	69
Tabel 9. Pemeriksaan Berat Isi.....	69
Tabel 10. Pemeriksaan Penetrasi.....	70
Tabel 11. Nilai CBR Laboraturium.....	70
Tabel 12. Pemeriksaan Kadar Air .....	71
Tabel 13. Pemeriksaan Berat Isi.....	71
Tabel 14. Pemeriksaan Penetrasi.....	72
Tabel 15. Nilai CBR Laboraturium.....	72
Tabel 16. Pemeriksaan Kadar Air .....	73
Tabel 17. Pemeriksaan Berat Isi.....	73
Tabel 18. Pemeriksaan Penetrasi.....	74
Tabel 19. Nilai CBR Laboraturium.....	74

Tabel 20. Rekapitulasi Uji Pemadatan Laboratorium Berdasarkan (SNI 1742-2008).....	75
Tabel 21. Rekapitulasi Uji CBR Laboratorium Berdasarkan (SNI 03-1744-1989) .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prinsip-Prinsip Pemadatan .....	11
Gambar 2. Bentuk Umum Kurva Pemadatan.....	12
Gambar 3. Pengaruh Energi Pemadatan.....	14
Gambar 4. Alat Uji Standar Proctor .....	15
Gambar 5. Hasil Uji Pemadatan Proctor Standat Lempung Berlanau .....	16
Gambar 6. Skema Pelaksanaan Penelitian .....	20
Gambar 7. Kurva Hasil Uji Pemadatan Laboratorium.....	40
Gambar 8. Kurva Hasil Uji Pemadatan Laboratorium.....	54
Gambar 9. Kurva Hasil Uji Pemadatan Laboratorium.....	68
Gambar 10. Kurva Hasil Penetrasi CBR Laboratorium.....	71
Gambar 11. Kurva Hasil Penetrasi CBR Laboratorium.....	73
Gambar 12. Kurva Hasil Penetrasi CBR Laboratorium.....	74

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Surat Tugas Pembimbing Proyek Akhir .....	81
Lampiran 2	Kartu Bimbingan Proyek Akhir .....	82
Lampiran 3	Surat Izin Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil UNP.....	84
Lampiran 4	Surat Izin Penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang.....	85
Lampiran 5	Foto Pengujian Pemadatan dan CBR di Laboratorium.....	86

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sumatera Barat merupakan kawasan rawan gempa bumi yang disebabkan letaknya berdekatan dengan zona pertemuan antara lempeng India-Australia kebawah lempeng Eurasia. Pergerakan lempeng ini akan menyebabkan gempa bumi. Menurut standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung (SNI – 1726-2002) Sumatera Barat masuk ke dalam zona 5 dan 6 yang berarti daerah yang beresiko tinggi bencana gempa bumi.

Gempa bumi yang terjadi di Sumatera Barat tanggal 30 September 2009 (7,9 SR) telah memporak-porandakan hampir seluruh wilayah Sumatera Barat khususnya wilayah pantai barat Sumatera Barat. Dampak lain yang ditimbulkan gempa Sumatera Barat tanggal yaitu terjadinya fenomena likuifaksi. Likuifaksi adalah suatu proses berubahnya sifat tanah dari keadaan padat menjadi cair, yang disebabkan oleh beban siklik (beban berulang) pada waktu terjadi gempa sehingga tekanan air pori meningkat mendekati atau melampaui tegangan vertikal. Dari sumber harian berita Ranah Minang memaparkan, bahwa berdasarkan analisis potensi likuifaksi dengan mempertimbangkan kecepatan gempa sebesar 490 cm/detik di permukaan tanah, maka wilayah kota Padang akan mengalami penurunan yang semakin besar ke arah utara hingga mencapai 25 cm. Penurunan lapisan tanah tersebut disebabkan oleh penyebaran endapan pasir gembur yang semakin tebal di wilayah utara yang akan mengancam infrastruktur penting di sepanjang pesisir barat Sumatera.

Salah satu kebijakan yang diambil pemerintahan Kota Padang untuk mengatasi likuifaksi adalah merelokasi pusat pemerintahan seperti yang tertuang dalam RPJM (Rencana Pembangunan Jangka Menengah) Kota Padang 2009-2014. Sesuai arahan dalam dokumen RTRW (Rencana Tata

Ruang Wilayah) Kota Padang 2010-2030 secara eksplisit menyebutkan bahwa relokasi pusat pemerintah Kota Padang dipindahkan ke kawasan Aie Pacah. Menurut (Rina, 2006) menyatakan bahwa tanah disekitar kawasan Aie Pacah tersebut termasuk kedalam klasifikasi tanah lunak (*soft soil*). Lapisan tanah lunak umumnya terdiri dari tanah yang sebagian besar terdiri dari butiran-butiran yang sangat kecil seperti lempung atau lanau. Keadaan tanah dasar yang lunak apabila tidak ditangani dengan baik akan mempengaruhi kondisi dan mempercepat kerusakan bangunan di atasnya. Untuk menstabilkan tanah tersebut perlu dilakukan penggantian tanah dengan tanah timbunan.

Dari observasi yang dilakukan terhadap tiga lokasi asal tanah timbunan yaitu (Kasiak Putih di Lubuk Alung, Sungai Bangek di Kecamatan Koto Tangah, dan Gunung Sariak di Kecamatan Kuranji) terdapat perbedaan tanah secara visual. Berdasarkan perbedaan tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik tanah timbunan yang baik dari tiga lokasi pengambilan sampel. Sedangkan pengujian kepadatan tanah dengan uji Proctor dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil FT UNP dan uji kekuatan tanah dengan uji CBR (*California Bearing Ratio*) dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang.

Dari permasalahan diatas, untuk proyek akhir ini penulis tertarik untuk membandingkan dan mendapatkan tanah yang baik pada daerah pengembangan kota Padang, dengan judul **“Pemilihan Tanah Timbunan yang digunakan di Daerah Pengembangan Kota Padang”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Sebagaimana telah dikemukakan pada latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Dampak gempa bumi di kota Padang yaitu peristiwa likuifaksi yang dapat menyebabkan penurunan permukaan tanah hingga mencapai 25 cm di daerah pesisir bagian utara dari kota Padang .

2. Lokasi Air Pacah yang merupakan wilayah relokasi pusat pemerintahan kota Padang, mengandung tanah *soft soil* atau tanah lunak, sehingga perlu dilakukan peningkatan stabilitas tanah dengan mengganti lapisan tanah lunak dengan tanah timbunan.

### **C. Batasan Masalah**

Sesuai dengan identifikasi masalah di atas, batasan masalah yang akan dibahas adalah penggantian tanah lunak (*soft soil*) dengan tanah timbunan, dengan uji Pemadatan/Proctor dan uji CBR di laboratorium.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah :

1. Berapa nilai kadar air optimum ( $\omega_{opt}$ ) dan berat volume kering tanah maksimum ( $\gamma_{dry}$ ) untuk tanah timbunan pada daerah pengembangan kota Padang?
2. Berapa nilai daya dukung tanah dengan uji CBR untuk tanah timbunan pada daerah pengembangan kota Padang?
3. Tanah dari daerah manakah yang paling baik untuk tanah timbunan?

### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Mendapatkan nilai kadar air optimum ( $\omega_{opt}$ ) dan berat volume kering maksimum ( $\gamma_{dry}$ ) dari beberapa sampel tanah dengan uji proctor.
2. Mendapatkan nilai daya dukung tanah maksimum dengan uji CBR di laboratorium untuk tanah timbunan.
3. Mendapatkan satu lokasi pengambilan tanah timbunan yang paling baik, dari beberapa lokasi pengambilan sampel tanah.

**F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis sendiri, menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai tanah kualitas tanah timbunan.
2. Bagi pemerintah, dapat dijadikan sebagai pertimbangan dan pedoman untuk pemilihan tanah timbunan yang baik.
3. Bagi masyarakat, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan pedoman dalam menentukan tanah timbunan yang baik untuk bangunan.