

## **PROYEK AKHIR**

# **ANALISIS DERAJAT KEPADATAN RELATIF TANAH TIMBUNAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR BARAT DURI**

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



**OLEH:**

**DEVIA AFRIANI  
BP.2012/1202979**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

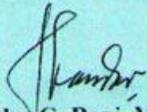
## PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

### ANALISIS DERAJAT KEPADATAN RELATIF TANAH TIMBUNAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR BARAT DURI

Nama : DEVIA AFRIANI  
TM/NIM : 2012/1202979  
Program Studi : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK

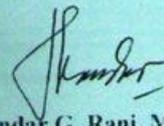
Padang, 31 Juli 2015  
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil dan Bangunan (D3)



Drs. Iskandar G. Rani, M. Pd  
NIP. 19590705 198602 1 002

Pembimbing Proyek Akhir



Drs. Iskandar G. Rani, M. Pd  
NIP. 19590705 198602 1 002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Oktaviani, ST., MT  
NIP. 19721004 199702 2 001

**PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**ANALISIS DERAJAT KEPADATAN RELATIF TANAH TIMBUNAN PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR BARAT DURI**

Nama : DEVIA AFRIANI  
TM/NIM : 2012/1202979  
Program Studi : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

**Dewan Penguji:**

Ketua Penguji: Drs. Iskandar G. Rani, M. Pd .....  
Anggota : Totoh Andayono, ST.,MT .....  
Anggota : Fitra Rifwan, S.Pd.,MT .....

Ditetapkan di Padang, Tanggal 31 Juli 2015

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Melati kuntum tumbuh melata,  
Sayang merbah di pohon cemara,  
Assalamualaikum mulanya kata,  
Saya persembahkan pembuka bicara.

Tetes peluh yang membasahi asa,  
ketakutan yang memberatkan langkah,  
tangis keputus asa yang sulit di bendung,  
dan kekecewaan yang di lalui,  
kini menjadi tangisan penuh kesyukuran  
dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang.

Alhamdulillah maha besar Allah SWT.  
Sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkan  
Atas karunia dan rizki yang melimpah,  
Kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak,  
Sebuah langkah usai sudah, satu cita telah tergapai.  
Namun... itu bukan akhir dari perjalanan,  
Melainkan awal perjuangan ke tingkat selanjutnya.

Pa... (Andi Suprayogi), Petuah mu bak pelita,  
Selalu teringat..  
"ketika tak ada seorangpun yang datang menolongmu  
lakukan sendiri nak,, kamu mampu jika kamu mau"  
peluh mu bagai air, tapi tidak terhiraukan.  
Tugas hihupmu begitu berat ,,  
Tapi demi kebahagiaan kami, mengeluh pun sudah tidak ada terucapkan.  
Terima kasih papa.. terima kasih atas semuanya.

Mama...(Emi Rozila), do'a mu selalu mengiringi,,  
Kemanapun selalu menyertaiku.  
ketika dunia mengabaikan dan meninggalkanku,  
Tapi mama selalu mendampingi, mendoakan, dan mendengarkan setiap  
Keluhan yang dirasakan.  
Bahkan kenakalanku seolah terabaikan oleh mu..  
Terima kasih ma... terima kasih selalu mengkhawatirkan keadaanku.  
Terima kasih selalu mengabdikan keinginan ku.

Papa...mama...  
Kutata masa depan dengan do'a kalian..  
Ku gapai cita dan impian dengan pengorbanan dan harapan kalian,  
Jika kesuksesan milik ku kelak,

Akan ku bahagiaan kalian dengan semua hal yang aku punya.

Kini...

Dengan segenap kasih sayang,

Dan diiringi dengan do'a yang tulus..

Ku persembahkan karya tulis ini

Kepada papa dan mama serta kakak ku dona yang selalu memberikan  
Nasehat yang luar biasa, semoga kakak mendapatkan apa yang di inginkan.

Serta adek ku yang unyu-unyu,

Kucil, Mituik, dan Dinda

Terima kasih atas tingkah laku kalian yang konyol dan buat ketawa.

Jika sukses ini milik kakak, kalian semua yang akan di utamakan.

Keberhasilan ini tidak lepas juga dari seseorang yang selalu  
Menjaga, Merawat ketika sakit, memperdulikan setiap keadaan,  
Walau pun suka bikin jengkel.

Kak Loli Sartika

ketika jalan berdua selalu dibilang mamaku. Terima kasih...

untuk yang tersayang, M. Arif Novrizaldi..

terima kasih selalu mendengarkan keluhan dan tangisan,

terima kasih untuk masukan dan penghibur dalam keadaan apapun.

banyak hal yang ingin terungkap

semoga apa yang diimpikan tidak ada halangan yang berarti.

Amin...

Teruntuk Dosen pembimbing bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd

Terima kasih atas bimbingan bapak selama ini, dengan sabar menghadapi saya.

Sehingga saya bisa menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Ibuk Nadra, yang selalu senyum kalo jumpa..

Dan memberikan masukan yang mambukak pangana..

Dan terima kasih juga kepada Teman PLI, (Diva Melissa) selama hampir 2 bulan  
serumah, tertawa bareng, ngeluh bareng, panik bareng, tq dipa..... tetaplah  
menjadi seperti ini, sampai kita bertemu kembali suatu saat nanti.

Kata maaf terucap untuk Desi dan Ami, maaf tidak menjaga perasaan kalian.

Terima kasih untuk Armen, Ardi, Rangga, sebagai teman awal kuliah.

Untuk Cowok, Herol, Minti, Ina.. kenangan yang pernah ketawa bareng.

Untuk reza, yang suka sibuk sendiri..

Rusdi, miji, nalar.

Anak transportasi Ali, Fengki, endang, ria, ante, Iona,

Seluruh KC 12

Semoga kita kelak menjadi orang-orang sukses.



## **BIODATA**



### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : Devia Afriani  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Penuh/27 April 1994  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Anak Ke- : 2 (Dua)  
Jumlah Saudara : 4 (Empat)  
Alamat Tetap : Jln. Depati Parbo NO.28 kota Sungai Penuh, Kab. Kerinci Jambi

### **II. Data Pendidikan:**

SD : SD N 270/III Lawang Agung  
SLTP : SLTP N 3 Sungai Penuh  
SLTA : SMA N 2 Sungai Penuh  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **III. Proyek Akhir**

Judul Proyek Akhir : Analisis Derajat Kepadatan Relatif Tanah timbunan Pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkar Barat Duri  
Tanggal Sidang : Jum'at, 31 Juli 2015

Padang, Agustus 2015

Penulis

# **ANALISIS DERAJAT KEPADATAN RELATIF TANAH TIMBUNAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR BARAT DURI**

## **RINGKASAN**

Dengan kemajuan teknologi pada saat ini banyak sekali kebutuhan yang menunjang kelangsungan hidup manusia termasuk kebutuhan sarana dan prasarana yang menunjang aktifitas manusia. Jalan yang ada pada daerah Lingkar Barat Duri merupakan jalan rintisan baru yang di bangun oleh pemerintah Kota Duri. Pembangunan jalan ini melalui proses tahapan perencanaan konstruksi.

Secara garis besar konstruksi jalan dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu: Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), pada konstruksi perkerasan lentur terdapat bagian yang disebut dengan *Subgrade*. *Subgrade* adalah bagian terbawah yang menahan beban di atasnya, sehingga untuk mengetahui kepadatan tanah timbunan maka di perlukan pengujian kepadatan.

Pengujian kepadatan di lapangan di lakukan pada STA 12 + 800 sampai STA 13 + 000 dengan menggunakan *Sand Cone*. Sampel tanah di ambil pada timbunan tanah yang akan di gunakan sebagai tanah timbunan pada proyek pembangunan Jalan Barat Lingkar Duri. Nilai rata-rata kepadatan tanah di lapangan adalah 91,7%. Dengan demikian, tanah timbunan harus dipadatkan kembali karena nilai kepadatan belum mencapai 95%. Pada pengujian dilaboratorium nilai OMC (*Optimum Moisture Content*) adalah 16,5%, berat isi tanah kering maksimum adalah 1,745 gram/cm<sup>3</sup>, nilai CBR (*California Bearing Ratio*) yang dipadatkan pada pengujian laboratorium 6% dan tanah timbunan adalah tanah yang layak digunakan menurut klasifikasi AASHTO.

Kata Kunci: Derajat kepadatan tanah.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir (PA). Shalawat beriring salam penulis ucapkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi penulis untuk menyelesaikan mata kuliah Proyek Akhir dan mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik (A,md). Selama melaksanakan penyusunan proyek akhir hingga terselesainya proyek akhir ini dengan judul ***“Analisis Derajat Kepadatan Relatif Tanah Timbunan Pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkar Barat Duri”***. Penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ucapkan rasa terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
2. Ibu Oktaviani, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
3. Bapak Drs. Armon S. selaku Pembimbing Akademik (PA)
4. Bapak Totoh Andayono, ST., MT selaku penguji
5. Bapak Fitra Rifwan , S,Pd.,M.T selaku penguji
6. Bapak Drs. H. Zulfa E. U, M.Pd selaku ketua tim Anti Plagiat, Kelayakan, dan Monev (APKM).

7. Bapak/Ibu dosen serta semua staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
8. Kepada rekan-rekan Jurusan Teknik Sipil Fakultas FT-UNP.

Teristimewa kepada kedua orang tua, yang telah memberikan semangat dan doa yang selalu menguatkan hati penulis dalam menghadapi berbagai macam persoalan dan problem, serta semua keluarga dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia punya kesalahan dan kekhilafan, penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi penyempurnaan Proyek Akhir ini. Mudah-mudahan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Padang,        Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

BIODATA

RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL... ..	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan .....	3
F. Manfaat .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori.....	5
1. Tanah.....	5
2. Pematatan Tanah .....	6
3. Sifat-Sifat Fisik Tanah.....	10

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi Penulisan.....	13
------------------------------	----

B. Metodologi Pengambilan Sampel.....	13
C. Metodologi Pengujian.....	13
D. Tempat Pengujian .....	14
E. Pelaksanaan Penelitian.....	15
1. Pemeriksaan di Laboratorium.....	16
2. Uji Kepadatan di Lapangan .....	30

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

A. Umum.....	33
B. Presentasi Data .....	33
1. Analisa Saringan Tanah .....	33
2. Berat Jenis Tanah.....	34
3. Pemeriksaan Batas Cair dan Batas Plastis.....	36
4. Percobaan Pematatan.....	38
5. Percobaan CBR Laboratorium.....	41
6. Pengujian Kepadatan Lapangan.....	49
C. Pembahasan .....	53
1. Pengujian Dilaboratorium.....	54
2. pengujian dilapangan.....	55

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	56
B. Saran .....	56

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Hasil Uji Pemadatan Proctor Standar Untuk Lempung Berlanau .....	8
Gambar 2 : Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian .....	15
Gambar 3 : Susunan Tanah .....	34
Gambar 4 : Penentuan Nilai Batas Cair .....	37
Gambar 5 : Penentuan Nilai Kadar Air Optimum.....	41
Gambar 6 : Hasil Pemeriksaan Penetrasi .....	43
Gambar 7 : Hasil Pemeriksaan Penetrasi .....	47
Gambar 8 : Hasil Pemeriksaan Penetrasi .....	48

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1: Klasifikasi Butiran Tanah Menurut ASTM .....	6
Tabel 2: Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah .....	12
Tabel 3: Pemeriksaan Analisis Saringan.....	33
Tabel 4: Pemeriksaan Berat Jenis .....	34
Tabel 5: Hasil Pemeriksaan Berat Jenis .....	35
Tabel 6: Pemeriksaan Batas Atterberg.....	37
Tabel 7: Hasil Pemeriksaan Batas Atterberg .....	38
Tabel 8: Hasil Percobaan Pematatan .....	39
Tabel 9: ZAV (Zero Air Void).....	41
Tabel 10: Pemeriksaan CBR Laboratorium .....	42
Tabel 11: Pemeriksaan Penetrasi .....	42
Tabel 12: Pemeriksaan CBR Laboratorium .....	45
Tabel 13: Pemeriksaan Penetrasi .....	46
Tabel 14: Pemeriksaan CBR Laboratorium .....	47
Tabel 15: Pemeriksaan Penetrasi .....	48
Tabel 16: Data <i>Calibration Of Sand</i> .....	49
Tabel 17: Hasil Pengujian Kepadatan Lapangan .....	49
Tabel 18: Rekapitulasi Hasil Pengujian .....	53
Tabel 19: Klasifikasi Butiran Tanah Menurut ASTM .....	54
Tabel 20: Berat Jenis Tanah.....	54
Tabel 21: Indeks Plastisitas dan Macam Tanah .....	54

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Catatan Kelayakan Proposal Skripsi/Pa

Lampiran 2 : Surat Tugas Pembimbing

Lampiran 3 : Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Lampiran 4 : Foto Pengujian Laboratorium dan Lapangan

Lampiran 5 : Surat Tugas Penguji Proyek Akhir

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Dengan kemajuan teknologi pada saat ini banyak sekali kebutuhan yang menunjang kelangsungan hidup manusia yaitu: kebutuhan sarana dan prasarana yang menunjang aktifitas manusia. Salah satu dari prasarana tersebut adalah jalan raya. Jalan raya merupakan prasarana dari transportasi darat yang berfungsi untuk menghubungkan antar daerah yang satu dengan daerah yang lainnya.

Mengingat akan besarnya kebutuhan jalan raya, maka pemerintah Kota Duri melakukan Pembangunan Proyek Jalan Lingkar Barat Duri. Dengan adanya pembangunan jalan tersebut manfaat yang dirasakan masyarakat pedalaman sangat besar, seperti: akses jalan dari pedalaman menjadi dekat ke pusat kota. Disamping itu jalan tersebut juga mengurangi kemacetan dan polusi di kawasan pusat Kota Duri sehingga angka kecelakaan dapat diminimalisir. Pembangunan jalan ini melalui proses tahapan perencanaan konstruksi.

Secara garis besar konstruksi jalan dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu: Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, dan Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Pada pelaksanaan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) terdiri dari tiga lapisan yaitu: lapisan permukaan disebut *Subface*, lapisan pondasi disebut *subbase*, dan lapisan tanah dasar disebut dengan *Subgrade*.

*Subgrade* adalah bagian terbawah dari perkerasan jalan raya, yang berfungsi untuk: menahan beban lalu lintas, sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Daya dukung tanah yang tidak merata merupakan akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan, atau kesalahan pelaksanaan yang mengakibatkan kepadatan tidak mencapai nilai minimum kepadatan.

Mengingat pembangunan jalan lingkaran barat Duri sebagai sarana transportasi yang akan dilalui oleh kendaraan yang bertonase besar, hal ini sangat berpengaruh pada perkerasan jalan tersebut. Saat melakukan tinjauan lapangan pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkaran Barat Duri ditemukan permasalahan pada saat tinjauan dimana nilai derajat kepadatan lapangan rata-rata 90%. Hasil tersebut tidak sesuai dengan nilai minimum SNI 03-2828-1992 tentang derajat kepadatan yaitu 95%. Selain itu nilai kadar air yang digunakan kurang dari kadar air optimum yang telah di uji dilaboratorium. permasalahan ini akan berdampak kepada: jalan yang dibangun menjadi mudah rusak, penurunan pada tiap lapisan, muncul lendutan, dan tidak sesuai dengan umur rencana.

Oleh karena itu mengingat akan pentingnya kepadatan lapisan tanah dan perlu adanya klasifikasi kelayakan tanah yang menunjang daya dukung tanah timbunan pada proyek pembangunan jalan lingkaran barat Duri, maka perlu diadakan penelitian tentang **“Analisis Derajat Kepadatan Relatif Tanah Timbunan Pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkaran Barat Duri”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat ditarik beberapa permasalahan yang timbul diantaranya:

1. Kepadatan lapisan tanah timbunan dilapangan tidak memenuhi persyaratan SNI 03-2828-1992 tentang derajat kepadatan lapangan yaitu 95%.
2. Pada saat melakukan pemadatan tanah timbunan dilapangan air yang digunakan tidak sesuai dengan kadar air optimum dilaboratorium.

3. Perlu adanya klasifikasi kelayakan tanah timbunan pada proyek pembangunan jalan lingkar barat Duri.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah penulis membatasi masalah, yaitu:

1. Meninjau kembali nilai kepadatan lapangan pada proyek pembangunan Jalan Lingkar Barat Duri.
2. Mencari nilai kadar air optimum pada tanah timbunan pada proyek pembangunan Jalan Lingkar Barat Duri.
3. Mengklasifikasikan kelayakan tanah timbunan pada proyek pembangunan Jalan Lingkar Barat Duri.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan masalah penelitian kepadatan lapisan tanah pada jalan, yaitu:

1. Apakah nilai kepadatan lapangan pada proyek pembangunan jalan lingkar barat Duri masuk kedalam spesifikasi SNI 03-2828-1997?
2. Apakah nilai kadar air optimum dilapangan sesuai dengan nilai kadar air optimum dilaboratorium?
2. Apakah tanah timbunan yang digunakan klasifikasinya layak dijadikan sebagai tanah timbunan pada proyek pembangunan jalan lingkar barat Duri?

### **E. Tujuan**

Adapun tujuan yang dilakukan pada proyek pembangunan jalan lingkar barat Duri, yaitu:

1. Mengetahui nilai dari kepadatan lapangan pada proyek pembangunan jalan lingkar barat Duri.
2. Mengetahui perbandingan nilai kadar air yang digunakan pada saat pemadatan dengan kadar air optimum laboratorium.

3. Mengetahui klasifikasi kelayakan tanah yang digunakan sebagai tanah timbunan pada pembangunan jalan lingkar barat Duri.

#### **F. Manfaat**

Adapun manfaat penelitian pada proyek pembangunan jalan lingkar barat Duri adalah:

1. Dapat menambah pengetahuan tentang kepadatan tanah timbunan di bidang Teknik Sipil dan Bangunan.
2. Sebagai bahan perbandingan dan koreksi untuk pelaksanaan proyek kedepannya.