

**PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT LENTUR  
BETON KEKUATAN K 250**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Diusun Oleh:

**M. RIDHO ALCAESAR**

**53081001006**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

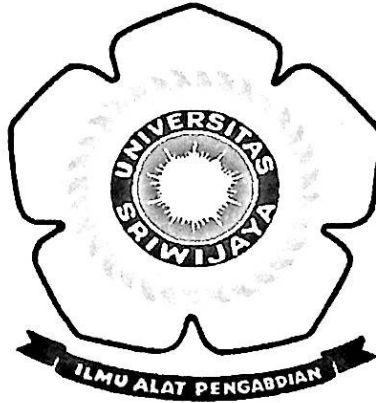
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2012**



S  
692.507  
Rid  
P  
2012

**PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT LENTUR  
BETON KEKUATAN K 250**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Disusun Oleh:

M. RIDHO ALCAESAR

53081001006

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2012**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan ini penulis mendapatkan bantuan dari beberapa pihak oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan selama proses pembuatan laporan skripsi ini berlangsung
2. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, MSc, selaku dosen penguji yang telah memberikan bantuan saran serta perbaikan pada laporan ini
3. Bapak Ir. H. Rozirwan, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan ini
4. Bapak Ir. Sarino, MSc, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan ini
5. Bapak Syafaat, ST, selaku kepala seksi pengujian dan peralatan PU Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional III yang telah memberikan bimbingan pada saat proses praktikum tugas akhir di Laboratorium BBPJN III Palembang

Demikian juga, diucapkan terima kasih kepada kedua orang tua: Ir. H. Sailan Ibrahim, MM dan Hj. Tuty Suharti, Ba, adik: M. Rizky Alcaesar, kakak: E.I. Putri Maharani, serta keluarga besar (alm.) Darji dan (alm.) Ibrahim atas doa yang tulus hingga laporan ini dapat diselesaikan. Terima kasih juga kepada Ibu Yulia Hastuti, ST, MT selaku dosen pembimbing atas bimbingannya selama ini, teman-teman teknik sipil kampus bukit Universitas Sriwijaya dan teman-teman laboratorium BBPJN III Palembang. Lalu sodara Jodi Akbar, Rizkiyansyah, Wahyu Maulana, dan Bambang Sugiri atas bantuan kerja sama dan semangat, Kemudian sodari Okta Maulina dan Shella Melinda Prabu yang telah memberikan semangat terdalam hingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini pada waktunya.

Menyadari bahwa didalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik serta koreksi dari bapak/ibu dosen pembimbing, serta teman-teman sekalian sangatlah diharapkan yang sifatnya membangun dan bisa digunakan sebagai masukan di kemudian hari.

Akhir kata sangatlah diharapkan agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua kalangan yang membutuhkan khususnya mahasiswa teknik sipil.

Palembang, 10 November 2012

Penulis

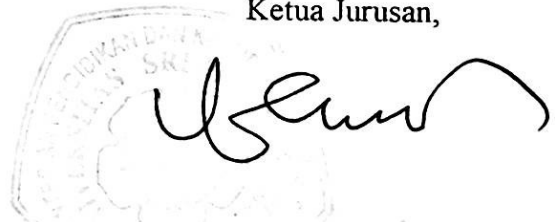
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : MUHAMMAD RIDHO ALCAESAR  
NIM : 53081001006  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT LENTUR  
BETON KEKUATAN K 250

Palembang, 10 November 2012

Ketua Jurusan,



( Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE)

NIP: 19581112 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : MUHAMMAD RIDHO ALCAESAR  
NIM : 53081001006  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT LENTUR  
BETON KEKUATAN K 250**

Palembang, 10 November 2012

Dosen Pembimbing,



**(Ir. Indra Chusaini San, MS)**

**NIP: 19521117 198511 1 001**

## SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : M. RIDHO ALCAESAR

NIM : 53081001006

Judul : PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT  
LENTUR BETON KEKUATAN K 250

Sidang : 1 NOVEMBER 2012

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir dan telah menyelesaikan revisi Tugas Akhir. Demikian surat keterangan dibuat sebenarnya dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, November 2012

Dosen Penguji I



Ir. Rozirwan

NIP. 195312121985031000

Dosen Penguji II



Dr. Ir. Hanafiah, MS

NIP. 195603141985031020

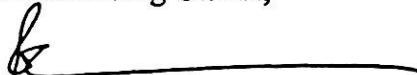
Dosen Penguji III



Ir. H. Sarino, MSCE

NIP. 195909061987031004

Pembimbing Utama,



Ir. Indra Chusaini San, MS

NIP. 195211171985111001



UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
NO. DAFTAR: 8-out-2014  
TANGGAL: 143257

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	ii
HALAMAN TANDA PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN TANDA PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN DAFTAR ISI.....	v
HALAMAN DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
HALAMAN DAFTAR TABEL.....	viii
HALAMAN DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematikan Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Jenis-jenis Perkerasan Pada Jalan Raya .....	4
2.2 Beton .....	7
2.3 Metode SK SNI T-15-1990-03.....	14
2.4 Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Dengan Balok Uji Sederhana Yang Dibebani Terpusat Langsung .....	17
2.5 Pemadatan Tanah di Laboratorium .....	18
2.6 Metode Pengujian CBR Laboratorium.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1 Study Literature.....	27
3.2 Pekerjaan Lapangan .....	27
3.3 Pekerjaan Laboratorium .....	28
3.4 Pembuatan Benda Uji.....	30
3.5 Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton .....	33

3.6 Analisa Data .....	33
3.7 Kesimpulan.....	33
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Pengujian <i>Indeks Properties</i> Tanah .....	35
4.2 Pengujian Pemasatan Tanah .....	40
4.3 Hasil Pengujian CBR Tanah .....	43
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	48
4.5 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton .....	48
4.6 Pembahasan .....	51
BAB V PENUTUP .....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
BAB VI DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

1. LAMPIRAN A : Hasil pengujian-pengujian sampel tanah 1
2. LAMPIRAN B : Hasil pengujian-pengujian sampel tanah 2
3. LAMPIRAN C : Hasil pengujian-pengujian sampel tanah 3
4. LAMPIRAN D : Hasil perhitungan DMF Beton K 250 MPa
5. LAMPIRAN E : Hasil pengujian kuat lentur beton
6. LAMPIRAN F : Foto-foto dokumentasi selama proses tugas akhir
7. LAMPIRAN G : Surat-surat keterangan selama tugas akhir

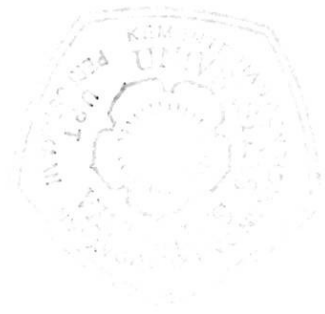
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis – jenis beton .....	5
Tabel 2.2 Keuntungan dan kerugian <i>rigid pavement</i> .....	6
Tabel 2.3 Perbandingan dua metode pemadatan.....	21
Tabel 2.4 Klasifikasi dengan cara AASHTO.....	26
Tabel 4.1 Hasil pengujian <i>indeks properties</i> sampel tanah .....	35
Tabel 4.5 Hasil pengujian pemadatan tanah.....	40
Tabel 4.6 Hasil pengujian CBR sampel tanah A.....	43
Tabel 4.7 Hasil pengujian CBR sampel tanah B.....	45
Tabel 4.8 Hasil pengujian CBR sampel tanah C.....	46
Tabel 4.9 Hasil pengujian kuat tekan beton .....	48
Tabel 4.10 Hasil pengujian kuat lentur beton .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan lapisan perkerasan lentur .....	4
Gambar 2.2 Susunan lapis perkerasan kaku .....	5
Gambar 2.3 Sistem satu beban titik .....	18
Gambar 2.4 Grafik kadar air optimum .....	21
Gambar 2.5 Grafik CBR tanah asli .....	23
Gambar 3.1 Benda uji tanah.....	33
Gambar 3.2 Pengujian kuat lentur beton.....	33
Gambar 3.3 Benda uji balok .....	31
Gambar 3.4 Diagram alir penelitian.....	34
Gambar 4.1 Grafik analisa saringan sampel tanah 1 .....	37
Gambar 4.2 Grafik analisa saringan sampel tanah 2.....	37
Gambar 4.3 Grafik analisa saringan sampel tanah 3.....	37
Gambar 4.4 Grafik antara jumlah pukulan dengan kadar air pengujian batas Atterberg sampel tanah 1 .....	38
Gambar 4.5 Grafik antara jumlah pukulan dengan kadar air pengujian batas Atterberg sampel tanah 2.....	39
Gambar 4.6 Grafik antara jumlah pukulan dengan kadar air pengujian batas Atterberg sampel tanah 3.....	38
Gambar 4.7 Grafik kadar air optimum pemadatan tanah sampel tanah 1 .....	41
Gambar 4.8 Grafik kadar air optimum pemadatan tanah sampel tanah 2.....	42
Gambar 4.9 Grafik kadar air optimum pemadatan tanah sampel tanah 3.....	42
Gambar 4.10 Grafik nilai CBR rata-rata tanah sampel 1 .....	44
Gambar 4.11 Grafik CBR pengujian rata-rata tanah sampel 2 .....	46
Gambar 4.12 Grafik nilai CBR rata-rata tanah sampel 3.....	47
Gambar 4.13 Grafik hubungan sampel pengujian ke- dan kuat lentur (MPa) .....	49
Gambar 4.14 Grafik hubungan kekuatan kuat lentur beton terhadap nilai CBR .....	50
Gambar 4.15 Grafik hubungan perubahan persentase kuat lentur beton terhadap CBR .....	50





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton adalah bahan utama pembentuk suatu struktur bangunan konstruksi. Beton pada saat ini banyak digunakan untuk pembangunan perumahan, bangunan bertingkat, jalan, dan jembatan. Beton merupakan hasil pencampuran beberapa material-material seperti air, semen, agregat, dan bahan tambahan apabila diperlukan. Ada dua jenis pembuatan beton yaitu beton kuat terhadap tekan dan beton kuat terhadap tarik. Jika ditinjau dari segi kegunaannya beton kuat tekan dan beton kuat tarik berbeda, beton kuat tekan biasa digunakan untuk merancang konstruksi suatu bangunan. Sedangkan beton kuat tarik digunakan untuk merancang suatu konstruksi jalan.

Dalam merancang suatu konstruksi beton, beton akan diletakan diatas permukaan tanah. Tanah merupakan suatu material yang terdiri dari aggregate butiran mineral-mineral padat yang tidak terikat secara kimia satu sama lain, mengandung zat cair, serta gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara butiran mineral-mineral padat tersebut. Selain itu, tanah berguna sebagai pendukung pondasi konstruksi itu sendiri. ([http://id.wikipedia.org/wiki/Mekanika\\_tanah](http://id.wikipedia.org/wiki/Mekanika_tanah))

Kajian tentang merancang suatu beton sebelumnya pernah dilakukan oleh Mawardi untuk pembuatan jurnalnya yaitu "*Tinjauan Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Pada Kuat Lentur Beton*", dan hasil kajian yang beliau dapat adalah kuat tarik atau lentur beton yang menggunakan serat sabut kelapa lebih tinggi dari beton normal, dengan penambahan kadar serat sabut kelapa sebesar 1%. Untuk penelitian sekarang bahan dan pengujian yang akan dipakai berbeda dengan yang beliau pakai.

Pada penelitian ini bahan yang akan diuji adalah beton dengan mutu tertentu yang diletakan diatas sampel tanah dengan suatu nilai CBR tertentu pula. Agar, nilai kuat tarik yang dihasilkan lebih mendekati dengan nilai sebenarnya pada saat dilapangan. Kajian seperti ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, penulis mencoba melakukan penelitian untuk penulisan laporan Tugas Akhir di laboratorium dengan mengambil judul "**PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT LENTUR BETON KEKUATAN K 250**".

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perencanaan perkerasan jalan terkadang mengalami kegagalan akibat material tanah yang tidak homogen, sehingga nilai CBR tanah yang didapat sering tidak seragam. Bagaimana pengaruh CBR tanah terhadap kuat tarik lentur beton yang ditempatkan di atas tanah tersebut.

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

1. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tarik yang didapat dengan meletakkan bahan uji diatas sampel tanah yang berfungsi sebagai pondasi bawahnya.
2. Tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai cbr tanah terhadap perubahan kuat tarik beton.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Pokok pembahasan pada penulisan ini, hanya meliputi pengujian kuat tarik beton mutu K 250 berdasarkan nilai CBR tanah yang berbeda, yaitu  $< 4\%$ ,  $4-6\%$ , dan  $> 6\%$ .

## **1.5 Sistematikan Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini akan dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut :

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi uraian umum tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, metodologi pengumpulan data, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang uraian dasar teori penunjang penulisan penelitian laporan tugas akhir, metode perhitungan, serta rumus – rumus yang digunakan sebagai pedoman dalam evaluasi dan pembahasan.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang variable-variabel yang akan dicari dan cara menemukannya, serta langkah-langkah metode analisis perencanaan yang akan digunakan.

#### 4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas hasil pengujian yang dilakukan pada saat penelitian

#### 5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari maksud dan tujuan penelitian serta analisis pembahasan yang telah didapat, serta berisikan saran yang berguna untuk membuat penelitian menjadi lebih baik.

#### 6. BAB VI DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang referensi-referensi yang digunakan untuk penulisan laporan tugas akhir.



## BAB VI DAFTAR PUSTAKA

- Alcaesar, Muhamad Ridho, *Tinjauan Pelaksanaan dan Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Proyek Pelebaran Ruas Kanan Jalan Kolonel H. Burlian Palembang*, Palembang, 2011
- Bakri, *Komponen Kimia dan Fisik Abu Sekam Padi Sebagai SCM Untuk Pembuatan Komposit Semen*, Makasar, 2008
- Betty S., Imron F., Taufik A.G., *Pedoman Pelaksanaan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. Penerbit Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Indralaya, 2007
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Pemeriksaan Material/Bahan Jalan, Buku I Pengujian Bahan Alam*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 2009
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan Penelitian dan Pengembangan, *Metode, Spesifikasi, dan Tata Cara Bagian: 1 Tanah, Longsor*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 2002
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan Penelitian dan Pengembangan, *Metode, Spesifikasi, dan Tata Cara Bagian: 3 Beton, Semen, Perkerasan Beton Semen*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 2002
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1994
- <http://civilgalerie.blogspot.com/2010/04/definisi-cbr-california-bearing-ratio.html>
- <http://polmed-tekniksipil.blogspot.com/2011/04/definisi-tanah.html>
- Lubis, Loly Siti Khadijah, *Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Material Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton*, Medan, 2004
- Mawardi, *Tinjauan Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Pada Kuat Lentur Beton*, Bengkulu, 2006
- Mulyono, Tri, *Teknologi Beton*. Penerbit CV. Andi Offset, Yogyakarta, 2004
- Olivia, Monita., Rachmadano, Ovan., Indrawan, R Juni., Indrawan, Budi., & Damon., *Pemanfaatan Abu Sawit Sebagai Bahan Tambah Pada Beton*, Pekanbaru, 2005