

**PENGARUH VARIASI NILAI CBR TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-12,5 NPA**



LENGKAPAN TUGAS AKHIR
Dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Dibuat Oleh :

KHARISMA CESARIO

55051031022

Dosen Pembimbing :

Ir. Indra Chandraj Sap, M.S.
NIP. 195311171993111001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2 5146 / 543

S
625.807

Kha

P

2012

**PENGARUH VARIAN NILAI CBR TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-12,5 MPA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh :

KHARISMA CESARIO

53081001022

Dosen Pembimbing :

**Ir. Indra Chusaini San, M.S.
NIP. 195211171985111001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2012



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : KHARISMA CESARIO
NIM : 53081001022
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH VARIAN NILAI CBR TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-12,5 MPa

Palembang, November 2012

Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : KHARISMA CESARIO
NIM : 53081001022
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH VARIAN NILAI CBR TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-12,5 MPa**

Palembang, November 2012

Dosen Pembimbing,



Ir. Indra Chusaini San, M.S.

Nip. 195211171985111001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : KHARISMA CESARIO
NIM : 53081001022
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL :PENGARUH VARIAN NILAI CBR TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-12,5 MPa**

Palembang, November 2012
Pemohon,



**Kharisma Cesario
Nim. 53081001022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridhonya jualah saya selaku penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul "Pengaruh Varian Nilai CBR Terhadap Kuat Lentur Beton Kekuatan K-12,5 MPa".

Maksud penyusunan laporan ini adalah untuk memenuhi syarat mata kuliah tugas akhir pada jurusan teknik sipil.

Pada kesempatan ini kami selaku penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dra. Hj. Badia Perizade, MBA selaku Rektor Universitas Sriwijaya;
2. Bapak Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE selaku ketua jurusan Teknik Sipil kampus Palembang;
4. Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S. selaku dosen pembimbing laporan tugas akhir;
5. Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional III, sebagai tempat penelitian;
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa;
7. Teman-teman seperjuangan yang telah bersedia membantu menyelesaikan laporan kerja praktek ini.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik agar dapat lebih baik dalam penulisan laporan berikutnya.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa teknik sipil khususnya.

Palembang, November 2012

Penulis

ABSTRAK

Permasalahan utama pada konstruksi jalan yang ditemui di daerah tropis adalah terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan dalam masa umur konstruksinya. Salah satu faktor yang sangat berperan dalam kerusakan ini adalah kekuatan dukung tanah dasarnya (subgrade). Dan salah satu parameter untuk menentukan daya dukung tanah tersebut adalah nilai CBR yang diperoleh dari hasil pengujian tanah di laboratorium.

Penelitian ini adalah tentang beton dengan kekuatan K-12,5 MPa yang ditaruh di atas tanah dengan nilai CBR berbeda. Pengujian dilakukan pada umur beton 28 hari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh nilai kuat lentur beton terhadap varian nilai CBR tanah sebesar <4% ,4%-6% , >6%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar nilai CBR tanah semakin besar nilai kuat lentur yang didapat. Beton tanpa tanah didapat sebesar 1,73 MPa, beton dengan CBR tanah 2,1% meningkat menjadi 1,95 MPa, beton dengan CBR tanah 4,6% meningkat menjadi 2,00 MPa, dan beton dengan CBR tanah 19,3% meningkat menjadi 2,43 MPa.



DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

NO. DAFTAR 0000143642

TANGGAL : 11 NOV 2014

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)	4
2.1.1 Jenis-Jenis Perkerasan Kaku	5
2.1.2 Beton	6
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	7
2.1.4 Menjaga Mutu Perkerasan Kaku	8
2.2 Semen, Agregat dan Air	9
2.2.1 Semen	9
2.2.2 Agregat.....	13
2.2.3 Air.....	16
2.3 Tanah	16
2.3.1 Batas Konsistensi Tanah	17
2.3.2 Berat Jenis Tanah	19
2.3.3 Analisa Saringan dan Hidrometer.....	19

2.3.4	Klasifikasi Tanah	20
2.4	Prosedur Pekerjaan Laboratorium	24
2.4.1	Pengujian Kadar Air	24
2.4.2	Pengujian Analisa Saringan (Mekanikal).....	25
2.4.3	Pengujian Analisa Saringan (Hydrometer)	26
2.4.4	Pengujian Berat Jenis Butiran Tanah.....	27
2.4.5	Pengujian Batas Cair Atterberg	29
2.4.6	Pengujian Batas Plastis	31
2.4.7	Pengujian Pemadatan Tanah Standart.....	32
2.4.8	Pengujian CBR Laboratorium	35
2.4.9	Pengujian Kuat Tekan Beton	39
2.4.10	Pengujian Kuat Lentur Beton	39
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	42
3.1	Umum	42
3.2	Study Literature.....	42
3.3	Pekerjaan Lapangan..	42
3.4	Pengujian Tanah..	43
3.4.1	Pengujian Indeks Properties tanah	43
3.4.2	Pengujian Pemadatan Standart	44
3.4.3	Pengujian CBR	44
3.5	Pembuatan Benda Uji	45
3.6	Pengujian Kuat Lentur Beton.....	45
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Hasil Pengujian Indeks Properties Tanah.....	49
4.2	Klasifikasi Tanah	49
4.3	Hasil Pengujian Pemadatan Standart.....	51
4.4	Hasil Pengujian CBR Tanah.....	52
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	53
4.6	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton..	53
4.7	Pembahasan	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Hasil Pengujian Indeks Properties Tanah

Lampiran B : Hasil Pengujian Pemasatan Standart

Lampiran C : Hasil Pengujian CBR Tanah

Lampiran D : Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton

Lampiran E : Foto Pekerjaan Pengujian

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Batasan Proporsi Takaran Campuran	6
Tabel 2.2	Unsur Beton	7
Tabel 2.3	Ketentuan Sifat Campuran	7
Tabel 2.4	Komposisi Oksida Semen Portland Secara Umum	11
Tabel 2.5	Karakteristik Senyawa Kimia Utama	12
Tabel 2.6	Persentase Komposisi Semen Portland.....	12
Tabel 2.7	Komposisi Kimia Tipikal Semen Portland biasa	13
Tabel 2.8	Gradasi Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	16
Tabel 2.9	Hubungan Indeks Plastisitas dengan Potensi Pengembangan.....	19
Tabel 2.10	Berat Jenis Butiran Tanah (Gs).....	19
Tabel 2.11	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	23
Tabel 4.1	Hasil Rekapitulasi Pengujian Indeks Properties Tanah	48
Tabel 4.2	Rekapitulasi Hasil Persen Tanah.....	49
Tabel 4.3	Rekapitulasi Data untuk Klasifikasi AAHSTO.....	50
Tabel 4.4	Klasifikasi Tanah Sistem AAHSTO.....	51
Tabel 4.5	Hasil Rekapitulasi Pengujian Pemadatan Standart.....	51
Tabel 4.6	Hasil Rekapitulasi Pengujian CBR.....	52
Tabel 4.7	Hasil Rekapitulasi Pengujian Kuat Lentur Beton.....	53
Tabel 4.8	Perubahan Persentase Kuat Lentur Beton.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Kaku Beton Semen.....	4
Gambar 2.2 Perkerasan Komposit.....	5
Gambar 2.3 Tiga Fase Elemen Tanah.....	17
Gambar 2.4 Batas-Batas Konsistensi Tanah	18
Gambar 2.5 Klasifikasi Berdasarkan Lower Mississippi.....	22
Gambar 2.6 Hubungan Kadar air dan Berat Volume Kering.....	35
Gambar 2.7 Hubungan Penetrasi dan Beban pada CBR Tanah.....	39
Gambar 2.8 Hubungan Beban dan Lendutan	41
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Mekanikal dan Hydrometer	49
Gambar 4.2 Klasifikasi Berdasarkan Tekstur Lower Mississippi.....	50
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pemadatan Standart	52
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Nilai CBR dan Kuat Lentur Beton	54
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Nilai CBR dan Perubahan Persentase Kuat Lentur Beton.	55

BAB I PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Masalah

Jalan merupakan sarana infrastruktur vital yang menunjang aktifitas dan mobilitas kegiatan perekonomian masyarakat umum. Memiliki peranan sangat penting sebagai akses sirkulasi bagi pengguna fasilitas transportasi jalur darat, terutama pengguna jalan yang menggunakan kendaraan.

Material perkerasan jalan raya merupakan bagian penting dari pekerjaan perkerasan jalan raya. Perkerasan jalan raya dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah yang akan memikul beban-beban lalu lintas di atasnya.

Lapisan perkerasan kaku (rigid pavement) yang menggunakan material beton dirancang untuk memikul beban kendaraan pada jalan itu sendiri. Beton sebagai material harus memenuhi kriteria kekuatan dan daya tahan atau keawetan. Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat (Departemen Pekerjaan Umum, 1989).

Didasarkan pada penelitian (Maricar, 2002) yaitu perbandingan nilai CBR dan kuat tekan tanah lempung akibat siklus pembasahan dan pengeringan, dan mengingat banyaknya ditemui kerusakan jalan pada masa umur konstruksi. Melihat hal ini sangat berpengaruh pada perkerasan jalan maka mahasiswa memandang perlu untuk melakukan kajian mengenai pengaruh nilai CBR tanah terhadap kuat lentur beton normal sehingga jalan tersebut dapat mencapai umur yang telah ditentukan.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan utama pada konstruksi jalan yang ditemui di daerah tropis adalah terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan dalam masa umur konstruksinya. Salah satu faktor yang sangat berperan dalam kerusakan ini adalah kekuatan dukung tanah dasarnya (subgrade). Dan salah satu parameter untuk

menentukan daya dukung tanah tersebut adalah nilai CBR yang diperoleh dari hasil pengujian tanah di laboratorium. Maka dengan ini dilakukan pengujian kuat lentur beton (rigid pavement) yang akan diletakkan diatas tanah.

1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisa pengaruh nilai CBR tanah terhadap kuat lentur beton kekuatan K-12,5 MPa dengan varian nilai CBR tanah.
2. Membandingkan kuat lentur beton antara varian nilai CBR tanah < 4%, 4%-6%, dan > 6% sehingga didapat nilai CBR yang baik untuk perkerasan jalan.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tanah dan beton normal untuk perkerasan kaku (rigid pavement) sehingga dilakukan analisa pengaruh nilai CBR tanah terhadap kuat lentur beton kekuatan K-12,5 MPa dengan varian nilai CBR tanah < 4%, 4%-6%, dan > 6% yang akan dilakukan di laboratorium.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan tentang hal-hal yang berkaitan dengan rigid pavement (perkerasan kaku).

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, teknik pengajian dan analisa data yang digunakan.

BAB IV Analisa Dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang analisa dan pembahasan hasil pengamatan. Dalam hal ini yang akan dibahas adalah pengaruh nilai CBR tanah terhadap kuat lentur beton kekuatan K-12,5 Mpa dengan varian nilai CBR tanah.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai hasil analisa pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Josep E. 1993. *Sifat-sifat dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga:Jakarta.
- Oemar Bakrie, H. Ir., Msc., MIHT. *Bahan Perkerasan Jalan. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang*.
- Saodang, Hamirhan. 2004. *Konstruksi Jalan Raya*. Nova:Bandung.
- Sukirman, Silvia. 2010. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova: Bandung.
- Suprpto TM, Ir., M.Sc. *Bahan Kuliah Perencanaan Lapis Keras*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil. MSTT (Magister Sistem dan Teknik Transportasi) Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Universitas Sriwijaya. *Pedoman Pelaksanaan Pratikum beton*. 2011
- Universitas Sriwijaya. *Petunjuk Pratikum Mekanika Tanah*. 2010
- ASTM C-127-04. *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*.
- ASTM C-128-04. *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*.
- ASTM C-29-27. *Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus*.
- http://eprints.undip.ac.id/34550/5/1575_chapter_II.pdf
- <http://widosuyadi.lecture.ub.ac.id/files/2012/06/4.B.KLASIFIKASI-TANAH-2-Compatibility-Mode.pdf>
- SNI 03-4154-1996. *Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani terpusat Langsung*.