

PENGARUH NILAI CER TANAH TERHADAP KUAT

LENTUR BETON KEKUATAN K-35 MPa



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi tugas mata kuliah Struktur Beton
Tulang pada Gedung Tahan Sengatan Teksan
Universitas Sebelas Maret**

Oleh :

BAMBANG SUGIRI

53061001039

Dosen Pembimbing

Dr. Indra Cahyadi Sae, M.S.

NIP. 195211171925111001

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

FAKULTAS TEKNIK

KEJURUSAN TEKNIK SIPIL

2019

S
624.103 407

Bam

P.
2012

R 5270 / 5207

PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT

LENTUR BETON KEKUATAN K-35 MPa



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

BAMBANG SUGIRI

53081001089

Dosen Pembimbing

Ir. Indra Chusaini San, M.S.

NIP. 195211171985111001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2012


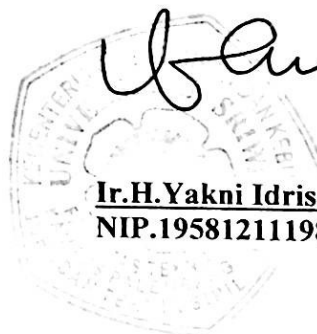
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BAMBANG SUGIRI
NIM : 53081001089
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-35 MPa.

Palembang, November 2012

Ketua Jurusan,

Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., M.Sc.E
NIP.195812111987031002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

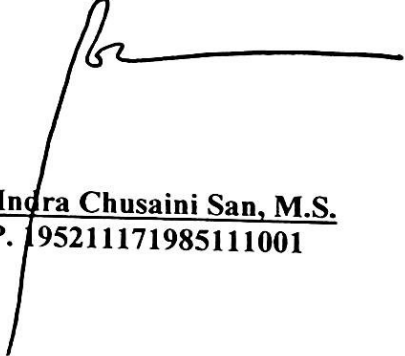
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BAMBANG SUGIRI
NIM : 53081001089
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-35 MPa.

Palembang, November 2012

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



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

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BAMBANG SUGIRI
NIM : 53081001089
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH NILAI CBR TANAH TERHADAP KUAT
LENTUR BETON KEKUATAN K-35 MPa.

Palembang, November 2012

BAMBANG SUGIRI

NIM. 53081001089

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Nilai CBR Tanah Terhadap Kuat Lentur Beton Kekuatan K-35 MPa ” ini dengan segenap kemampuan yang saya miliki. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan serta kekeliruan dalam penulisan Tugas Akhir ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun penulis diharapkan.

Pada kesempatan ini, izinkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan turut serta dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Ir. H. Yakni Idris, Msc, MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesungguhan dan keikhlasan.
3. Segenap dosen-dosen jurusan Teknik Sipil yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
4. Kedua Orang Tuaku dan Keluargaku yang telah memberikan do'a, nasehat, kasih sayang yang melimpah serta semangat yang sangat besar selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Saudara-saudaraku yuni, meta dan roni yang selalu memberikan semangat.
6. Kepada rekan dilaboraturium edo dan rio terimakasih kerjasamanya dan solidaritasnya.
7. Sahabat – Sahabatku edo, fadel, satria, andra, amando, yoga, hendra, adit, dwi , dannia, dwindah, melisa, indah. Terima kasih untuk suport yang luar biasa.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2008, Terima kasih atas motivasi dan support nya.
9. Staf karyawan jurusan teknik sipil dan pu bina marga yang telah banyak membantu.

10. Semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat digunakan sebaik mungkin bagi yang memerlukan.

Palembang, November 2012

Bambang Sugiri



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel.....	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4 Sistematika Penulisan	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkerasan Beton	4
2.1.1 Pendekatan Metode Desain Perkerasan Beton	5
2.1.2 Kreteria Desain Perkerasan Beton	5
2.1.3 Sifat Umum Perkerasan Beton	6
2.2 Jenis Lapisan Perkerasan Beton	6
2.3 Beberapa Cara Perencanaan Perkerasan Beton	6
2.3.1 Cara Portland Cement Assouation	6
2.3.2 Cara AASHTO	7
2.4 Pengertian Beton	7
2.4.1 Karakteristik Beton	8
2.4.1.1 Kuat Tekan Beton	8
2.4.1.2 Workabilitas Beton	9
2.4.1.3 Susut Beton	11
2.4.1.4 Rongga Udara Pada Beton.....	11
2.4.2 Umur Beton	11
2.5 Material Penyusun Beton	12

2.6 Kelebihan dan Kekurangan Beton	16
2.7 Pengertian Tanah	17
2.7.1 Sistem Klasifikasi Tanah	18
2.7.1.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	19
2.7.1.2 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Pemakaian	20
2.7.2 Pengujian Sifat-sifat Fisik Tanah	27
2.7.2.1 Kadar Air	27
2.7.2.2 Berat Jenis Tanah	27
2.7.2.3 Berat Isi Tanah	28
2.7.2.4 Batas-batas Atterberg	28
2.7.3 Pengujian Sifat-sifat Mekanis Tanah	30
2.7.3.1 Pemadatan Standar	30
2.7.3.2 CBR	35
2.7.4 Karakteristik Tanah	37
2.7.4.1 Komponen Tanah	37
2.7.5 Kuat Lentur Beton	38

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Umum	41
3.2 Studi Literatur	42
3.3 Pekerjaan Lapangan	42
3.4 Pengujian Laboratorium	44
3.4.1 Pengujian Soil Propertis	44
3.4.2 Pengujian Pemadatan Standar	45
3.5 Pembuatan Benda Uji	45
3.5.1 Pengujian Kuat Tekan Beton	45
3.5.2 Pengujian CBR	45
3.5.3 Pembuatan Cetakan	45
3.6 Pengujian Kuat Lentur Beton	46
3.7 Analisis Hasil	46

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Indeks Propertis Tanah Asli	48
--	----

4.1.1 Sampel Tanah A	48
4.1.2 Sampel Tanah B	51
4.1.3 Sampel Tanah C	53
4.2 Hasil Pengujian Pemadatan Standar	56
4.2.1 Sampel Tanah A	56
4.2.2 Sampel Tanah B	56
4.2.3 Sampel Tanah C	57
4.3 Hasil Pengujian CBR Unsoaked	58
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	59
4.5 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	59
4.6 Pembahasan	62
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Unsur Beton.....	8
Tabel 2.2 Ketentuan Sifat Campuran	10
Tabel 2.3 Jenis Semen Portland	13
Tabel 2.4 Persentasi Komposisi Semen Portland.....	13
Tabel 2.5 Batas Propersi Takaran Campuran.....	16
Tabel 2.6 Klasifikasi Tanah Sistem AASTHO	21
Tabel 2.7 Sistem Klasifikasi Unlfied.....	22
Tabel 2.8 Kualifikasi Kelompok Tanah Dalam BSCS	26
Tabel 2.9 Nilai Index Plastisitas dan Macam Tanah	29
Tabel 2.10 Perbandingan Dua Metode Compaction.....	31
Tabel 2.11 Standar Load (ASTM).....	36
Tabel 2.12 Material Geoteknik.....	37
Tabel 4.1 Sifat-sifat Fisis dan Klasifikasi Tanah Asli Dari Ketiga Sampel Tanah...	48
Tabel 4.2 Klasifikasi Sampel Tanah A Berdasarkan AASHTO	50
Tabel 4.3 Klasifikasi Sampel Tanah B Berdasarkan AASHTO	52
Tabel 4.4 Klasifikasi Sampel Tanah C Berdasarkan AASHTO	55
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Pengujian CBR	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	59
Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Pengujian Kuat Lentur Beton K-35 MPa.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Kaku Beton Semen	4
Gambar 2.2 Jenis Slum Berdasarkan Nilai FAS	10
Gambar 2.3 Diagram Fase Tanah.....	17
Gambar 2.4 Klasifikasi Tanah Menurut Lower Missisipi.....	19
Gambar 2.5 Batas-batas Atterberg	28
Gambar 2.6 Kurva Hubungan Kadar Air dan Batas Volume Kering.....	32
Gambar 2.7 Berat Volume Kering dan Kadar Air Untuk Berbagai Pemadatan.....	32
Gambar 2.8 Kurva Pemadatan Standar Untuk Beberapa Jenis Tanah	32
Gambar 2.9 Grafik Contoh Hasil Pengujian CBR	37
Gambar 2.10 Pengujian Kuat Lentur Balok Satu Beban dan Dua Beban Titik	38
Gambar 3.1 Diagram Penelitian	43
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Sampel Tanah A	49
Gambar 4.2 Grafik Batas Cair Sampel Tanah A.....	49
Gambar 4.3 Klasifikasi Tanah Menurut Lower Missisipi Pada Sampel Tanah A	50
Gambar 4.4 Grafik Analisa Saringan Sampel Tanah B	51
Gambar 4.5 Grafik Batas Cair Sampel Tanah B	52
Gambar 4.6 Klasifikasi Tanah Menurut Lower Missisipi Pada Sampel Tanah B	53
Gambar 4.7 Grafik Analisa Saringan Sampel Tanah C	54
Gambar 4.8 Grafik Batas Cair Sampel Tanah C	54
Gambar 4.9 Klasifikasi Tanah Menurut Lower Missisipi Pada Sampel Tanah C	55
Gambar 4.10 Grafik Pemadatan sampel Tanah A.....	56
Gambar 4.11 Grafik Pemadatan sampel Tanah B	57
Gambar 4.12 Grafik Pemadatan sampel Tanah C	57
Gambar 4.13 Nilai CBR Unsoaked Tanah Asli sampel tanah A, B, dan C.	58
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Sampel Pengujian Kuat Lentur.....	60
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Nilai Rata-rata Kuat Lentur Dengan Nilai CBR ...	61
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Persentase Kekuatan Lentur Dengan Nilai CBR....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Hasil Pengujian Propertis dan Pengujian CBR Tanah Sampel A

Lampiran B : Hasil Pengujian Propertis dan Pengujian CBR Tanah Sampel B

Lampiran C : Hasil Pengujian Propertis dan Pengujian CBR Tanah Sampel C

Lampiran D : Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Lampiran E : Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton

Lampiran F : Foto-foto Penelitian

Lampiran G : Surat Keterangan Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Masalah

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah diatas permukaan bumi yang dibuat manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksi sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat yang lainya dengan cepat dan mudah (Clarkson H.Oglesby,1999).

Dalam perencanaan jalan raya, kuat dukung tanah dasar sangat mempengaruhi konstruksi perkerasan jalan, semakin tinggi kuat dukung tanah, maka konstruksi perkerasan jalan akan semakin baik dalam menahan beban lalu lintas. Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, tingkat kepadatan, kadar air,dan lain-lain.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Dalam hal ini beton digunakan sebagai Lapisan perkerasan jalan yang umum disebut lapisan perkerasan beton (*rigid pavement*) yakni lapisan perkerasan jalan yang menggunakan material beton sebagai perkerasanya dan dirancang untuk memikul beban kendaraan pada jalan itu sendiri. Beton sebagai material harus memenuhi kriteria kekuatan dan daya tahan. Dimana beton merupakan batuan buatan yang terjadi sebagai hasil pengerasan sesuatu campuran tertentu dari semen, air dan agregat. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral yaitu kerikil, pasir, semen dan air.

Didasarkan pada penelitian (Maricar, M Iskandar.2002) yaitu 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*). Dalam hal ini parameter desain yang biasa digunakan dalam menentukan besarnya daya dukung tanah dasar adalah nilai CBR yang diperoleh dari hasil pengujian tanah di laboratorium. Pengujian CBR dilakukan terhadap tanah yang telah dipadatkan dengan kepadatan maksimum yang dapat dicapai pada kadar air tertentu (*woptimum*) menurut *Standard Proctor Test*.

Melihat hal ini sangat berpengaruh pada perkerasan jalan khususnya perkerasan jalan beton sehingga pada penelitian ini penulis akan mencoba melakukan penelitian dengan bahan yang akan diuji adalah beton normal dengan kekuatan tertentu yang diletakkan diatas sampel tanah dengan suatu nilai CBR tertentu pula, agar didapat kajian mengenai pengaruh nilai CBR tanah terhadap kuat lentur beton normal dan didapat nilai kuat lentur beton yang mendekati pada keadaan lapangan.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan utama pada konstruksi jalan yang banyak ditemui sekarang adalah terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan dalam masa umur konstruksinya. Dimana faktor yang sangat berperan dalam kerusakan ini adalah kekuatan dukung tanah dasarnya, dimana material tanah tidak homogen sehingga hal ini berpengaruh pada ketidak seragaman nilai CBR tanah yang didapat pada waktu pengujian. Maka dengan ini dilakukan pengujian kuat lentur beton normal yang akan diletakkan diatas tanah yang mempunyai nilai CBR.

1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh nilai CBR tanah terhadap perubahan nilai kuat lentur beton kekuatan K-35 MPa.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tanah dengan varian nilai CBR tanah < 4%, 4%-6%, > 6%, dan beton normal kekuatan K-35 MPa, dengan pengambilan sampel tanah di beberapa tempat terdekat untuk mendapatkan varian nilai CBR tanah, yang akan dilakukan di laboratorium.

1.5. Sistematika Penulisan

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

1. BAB I. PENDAHULUAN

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

2. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan 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

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

4. BAB IV. HASIL 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-35 MPa dengan nilai CBR tanah.

5. BAB V. PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. *Petunjuk Pelaksanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*.
- Hardiyatomo Christady Hary, Dr., Ir., DEA, M.Eng., *Geosintetik Untuk Rekayasa Jalan Raya*. Gadjah Mada University Press.
- Mulyono Tri, Ir., MT., *Teknologi Beton*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Oemar Bakrie, H. Ir., Msc., MIHT. *Bahan Perkerasan Jalan*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.
- Sari Bella Putri, *Pengaruh Penambahan Cairan RSS-2000 1%, 2% dan 3% Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung Ekspansif Dengan Pengujian CBR Unsoaked*. Penerbit Skripsi Unsri, 2012.
- Sukirman, Silvia. *Perkerasan Kaku 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.
- Suryawan, Ari, *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*, Penerbit Beta Offset, Jakarta, 2005.
- Saodang, Hamirhan, Ir., MSCE. *Konstruksi Jalan Raya Buku 1 Geometri Jalan*, Penerbit Nova, Bandung, Kota Pos 1468.
- Saodang, Hamirhan, Ir., MSCE. *Konstruksi Jalan Raya Buku 2 Perencanaan Perkerasan Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung, Kota Pos 1468.
- Wignall, Arthur. 1999. *Proyek Jalan Teori dan Praktek*. Erlangga. Jakarta