

TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN ALAT BENKELMAN BEAM UNTUK
MENGHITUNG KEKUATAN STRUKTUR (SN) PERKERASAN
LENTUR**

**(Studi Kasus Perkerasan Lentur Jalan Soekarno-Hatta Bandung
dan Jalan Lingkar Barat Yogyakarta)**



**Disusun Oleh :
MIR ATUL HAK
20040110105**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN ALAT BENKELMAN BEAM UNTUK MENGHITUNG
KEKUATAN STRUKTUR (SN) PERKERASAN LENTUR
(Studi Kasus Perkerasan Lentur Jalan Soekarno-Hatta Bandung dan Jalan
Lingkar Barat Yogyakarta)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji

Sri Atmaja P. Rosyidi, M.Sc.C.Eng.,P.Eng.,Ph.D

Dosen Pembimbing I / Ketua Tim Penguji

Tanggal : 6 Maret 2009

Dr. Ir. Siegfried, M.Sc

Dosen Pembimbing II / Anggota Tim Penguji



Tanggal : 7 Maret 2009

Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT

Anggota Tim Penguji / Sekretaris

HALAMAN MOTTO

Lihatlah kepada orang yang berada di bawahmu dan janganlah melihat kepada orang yang berada di atasmu, karena yang demikian itu lebih layak, supaya kamu tidak meremehkan nikmat ALLAH kepadamu

(H.R. Bukhari Muslim)

Banyak orang datang dan pergi dalam kehidupan kita, tetapi hanya sahabat sejati yang akan meninggalkan jejak di hati

(Eleanor Roosevelt)

Sesungguhnya Allah tak akan merubah nasib suatu kaum,
sehingga mereka merubah nasibnya mereka sendiri

(Q.S. Ar-Ra'du :11)

Kehidupan manusia adalah dalam urusan apa yang dia lakukan dan apa yang dia peroleh

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.

Alhamdulillah Hirobbil 'Alamin, puji syukur atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dengan judul "Penggunaan Alat Benkelman Beam Untuk Menghitung Kekuatan Struktur (SN) Perkerasan Lentur" Studi Kasus Perkerasan Lentur Jalan Soekarno-Hatta Bandung dan Jalan Lingkar Barat Yogyakarta.

Penghargaan yang besar penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil dari awal sampai akhir penyelesaian tugas akhir ini. Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Sri Atmaja P.Rosyidi, M.Sc.C.Eng.P.Eng.,Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan kesabarannya telah membimbing dan memberikan arahan selama pembuatan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Siegfried, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
3. Bapak Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Gendut Hantoro, MT (Almarhum) yang banyak memberikan motivasi dan wawasan baru sebagai wacana dan bekal masa depanku.
5. Ibu Ir. Anita Widianti, MT, atas nasehat dan pembelajaran yang menumbuhkna semanagat dan motivasi.
6. Ayahanda Darkutni dan Ibunda Zuraida, yang telah tulus ikhlas membesarkan, mendidik, membiayai, mencurahkan segenap kasih sayangnya, memberikan semangat dan motivasi, serta do'a yang ikhlas yang tiada henti selalu menyertai langkahku.

7. Ario Muhammad dengan semangat dan kita mengadakan penelitian ke

Bandung dan saling memberikan bantuan dan motivasi.

8. Oyi Widari yang pernah mengisi hari-hariku dan tempat berkeluh kesah, senang dan juga bahagia.
9. Anak-anak ex.Gubug Fantasi (Subhan, Iyang, Iman, Aris, Rama) kalian inspirasiku untuk selalu lebih maju dan persahabatan selama ini.
10. Teman teman kost Putra Mbah Darpo (Anto besar & Mbak Titis serta sikesil ziezie, Anto Kecil, Windi-Jembut, Wahono, Pian-Karsin, Edi-Kucing, Mas Pais & Mbak Win, Mas Ipam dan keluarga, Diko, Hamid, Heri-Heng, Aji-Presiden, Bang Fikrul, Bang Ibnu, Adi-Copet, Anto-Grandong, dan yang spesial buat Mbah Darpo) atas kebersamaan dan kekeluargaan selama ini.
11. Teman-Teman HyperMedia (HYEM) - (Rama-Bagong, Tono-Donkey, Mbah-Wahid, Ubay-Gondrong, Putra-R4ven, Pak Hutri-Sandlewood, kang Adi-Black_zone, Pak Panji. Kalian membuatku lebih bersemangat dan termotivasi untuk maju.
12. Sahabat-sahabat ku Adam, Sahir, Yodi, Ibnu, Wanted, Welud, Ari, Ipin, Har, Subur, Farhan, Joneri, Rajib, Indra, Petung, kalian sahabat terbaikku.
13. Teman-teman kost Putri Safira (Ayukku Yeni & Bang Anez, kak Nefa, Irma, Erfi, Ayu-Sampit, Ayu-Riau, atas kebersamaan dan persahabatan.
14. Teman-teman Sipil 2004 atas persahabatan dan bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu (makasih banyak yach)

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karenanya kritik dan saran yang membangun sangat berarti dan diharapkan oleh penulis. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya bagi pembaca dan umumnya bagi khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTI SARI	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	2
D. Batasan Masalah	3
E. Keaslian Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Perkerasan	4
B. Perkerasan Lentur	5
C. Pengukuran Lendutan dengan Menggunakan alat Benkelman Beam	7
a. Lendutan Jalan	7
b. Benkelman Beam	8

BAB III LANDASAN TEORI

A. Modulus Elastisitas	12
------------------------------	----

B. Pemeriksaan Struktur Perkerasan Lentur

Dengan Alat Benkelman Beam



C. Lendutan Benkelman Beam	13
D. Perhitunagn Kekuatan Struktural (<i>Structural Number</i>) Berdasarkan metode ASSHTO 1993	17

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

A. Alur Penelitian	19
B. Pylot Studi (Pra-Studi / Studi Pendahuluan)	20
1. Kalibrasi Alat	20
2. Percobaan Pengukuran	21
C. Alat Penelitian	21
1. Benkelman Beam	21
2. Truk	22
3. Termometer	23
4. Alat Timbang	23
5. Pengukur Tekanan	23
6. Rol Meter	23
7. Formulir Lapangan	24
8. Minyak Arloji	24
9. Perlengkapan Keamanan	24
D. Lokasi Penelitian	24
E. Teknik Pengumpulan Data dengan Alat Benkelman Beam	26
1. Penentuan Jarak Titik Jarak Pengujian	26
2. Prosedur Pengujian Di Lapangan	26
F. Prosedur Analisis Data Lendutan	28
a. Konversi Satuan	28
b. Perhitungan Modulus Resilient (M_R)	28
c. Perhitungan Nilai E_p	28
d. Perhitungan Nilai Kekuatan Struktural / <i>Structural Number (SN)</i>	29

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data 30
 a. Proses Perhitungan Analisis Data 30

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 31
B. Saran 31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Susunan Konstruksi Perkerasan Lentur	5
Gambar 2.2	Alat Benkelman Beam	8
Gambar 2.3	Penggunaan truk dengan beban standar pada Pengujian BB ...	10
Gambar 3.1	Faktor koreksi lendutan terhadap temperatur standar (F_t)	15
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	19
Gambar 4.1	Lanjutan	20
Gambar 4.2	Alat Benkelman Beam dan Detil Komponennya	22
Gambar 4.3	Layout Posisi Truk dengan Beban Standar pada Pengujian BB	23
Gambar 4.4	Ban Roda Belakang Truk	23
Gambar 4.5	Termometer Lapangan	23
Gambar 4.6	Peta Lokasi Penelitian Jalan Soekarno-Hatta Bandung, Jawa Barat	25
Gambar 4.7	Peta Lokasi Penelitian Jalan Lingkar Barat Yogyakarta	25
Gambar 4.8	Konfigurasi Titik BB dalam Penelitian ini	26

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (F_t)	15
Tabel 3.2	Perbandingan Data Temperatur Tengah (T_t) dan Bawah (T_b) Lapis beraspal berdasarkan data temperatur udara (T_u) dan Temperatur Permukaan (T_p)	16
Tabel 4.1	Jarak Pengukuran Titik Benkelman Beam	28
Tabel 5.1	Data Lapangan Benkelman Beam, Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandung, Jawa Barat (Arah Kiri).....	30
Tabel 5.2	Data Lapangan Benkelman Beam, Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandung, Jawa Barat (Arah Kanan)	31
Tabel 5.3	Data Lapangan Benkelman Beam, Ruas Jalan Lingkar Barat Yogyakarta (Arah Kanan Solo-Yogya)	32
Tabel 5.4	Data Lapangan Benkelman Beam, Ruas Jalan Lingkar Barat Yogyakarta (Arah Kiri Solo-Yogya)	32
Tabel 5.5	Data Lapangan Benkelman Beam, Ruas Jalan Lingkar Barat Yogyakarta (Arah Kanan Yogya-Yogya)	33
Tabel 5.6	Data Lapangan Benkelman Beam, Ruas Jalan Lingkar Barat Yogyakarta (Arah Kiri Yogya-Yogya)	33
Tabel 5.7	Perhitungan Iterasi Trial and Error Perhitungan Nilai E_p	36
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Nilai <i>Structural Number</i> Ruas Jalan Soekarno-Hatta, Bandung Jawa Barat	37
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Nilai <i>Structural Number</i> Ruas Jalan Lingkar Barat Yogyakarta	38