

**ANALISIS DAMPAK BEBAN OVERLOADING KENDARAAN
PADA STRUKTUR FLEXIBLE PAVEMENT**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:
Heni Septarina

03101401029

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Ruchari M.Sc.

196010301987032003

Mirka Pataras, S.T, M.T

198112012008121001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2014

S
Bas. 707
Hen
a
2014

**ANALISIS DAMPAK BEBAN *OVERLOADING* KENDARAAN
PADA STRUKTUR *FLEXIBLE PAVEMENT***



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:
Heni Septarina
03101401029

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Buchari M.Sc.
196010301987032003
Mirka Pataras, S.T, M.T
198112012008121001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2014**

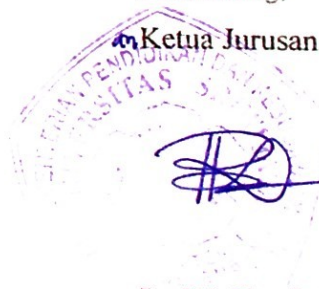
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : HENI SEPTARINA
NIM : 03101401029
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DAMPAK BEBAN OVERLOADING
KENDARAAN PADA STRUKTUR FLEXIBLE PAVEMENT**

Palembang, Juli 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS.

NIP. 196007011987102001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : HENI SEPTARINA
NIM : 03101401029
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DAMPAK BEBAN OVERLOADING
KENDARAAN PADA STRUKTUR FLEXIBLE PAVEMENT

Dosen Pembimbing 1,



Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc
NIP. 196010301987032003

Palembang, Juli 2014

Dosen Pembimbing 2,



Mirka Pataras, S.T, M.T
NIP. 198112012008121001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : HENI SEPTARINA
NIM : 03101401029
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS DAMPAK BEBAN OVERLOADING
KENDARAAN PADA STRUKTUR FLEXIBLE PAVEMENT**

Palembang, Juli 2014

Pemohon,



HENI SEPTARINA

NIM. 03101401029

ANALISIS DAMPAK BEBAN *OVERLOADING* KENDARAAN PADA STRUKTUR *FLEXIBLE PAVEMENT*

ABSTRAK

Pada ruas jalan Mayjen Yusuf Singadekane kendaraan yang melintas terkadang tidak sesuai dengan beban angkut maksimum yang diizinkan, hal ini menyebabkan pembebanan berlebihan pada perkerasan jalan yang dapat secara langsung mempengaruhi umur rencana suatu ruas jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak beban *overloading* kendaraan pada struktur *flexible pavement*.

Pada perhitungan ini akan menggunakan metode lendutan balik ISBN 979-8382-47-1 untuk mengetahui sisa umur pelayanan pada ruas jalan. Menganalisis umur rencana perkerasan berdasarkan hasil kumulatif ESAL pada masing-masing perubahan berat beban. Menghitung derajat kerusakan jalan dengan rumusan empiris tergantung dari kelas jalan yang digunakan.

Dari analisa pengaruh besarnya lendutan terhadap penurunan umur diketahui bahwa ada penurunan umur selama 167 hari. Dari grafik penambahan beban 20 % pada masing-masing truk 2 as, truk 3 as, dan trailer menyebabkan penurunan umur perkerasan jalan menjadi 95,81%, 65,11%, dan 93,22% dari perencanaan. Dari hasil perhitungan nilai derajat kerusakan jalan didapatkan bahwa truk 2 as yang memiliki beban <20 ton hampir sama 2 – 3 as tunggal yang lewat, truk 2 as yang memiliki beban 20-40 ton hampir sama dengan 20 as tunggal yang lewat, dan truk 3 as yang memiliki beban >40 ton hampir sama dengan 21 - 22 as tunggal yang lewat.

ABSTRACT

On the road Mayjen Yusuf Singadekane passing vehicles not in accordance with the load transport maximum, causing excessive load on the road that affect the life of roads planning. This study aims to analyze the impact of overload vehicle on the flexible pavement.

This calculation uses back deflection method ISBN 979-8382-47-1 to calculate the remaining life of the road. Analyze the service life pavement based on the cumulative ESAL for each weight change. Calculate the road damage factor with the formulation of empirical on the road class used.

Analysis of the influence of the deflection on the remaining life that there was a decrease to 167 days. Of the graph addition of the burden of 20% in each truck 2 axels, truck 3 axels, and trailer lead to decrease in the age of pavement to be 95,81%, 65,11%, and 93,22% of the planning. Of value calculation road damage factor was found that truck 2 axels as having a load <20 tons of similar to 2-3 axels a single passing, of value calculation road damage factor was found that truck 3 axels as having a load 20-40 tons of similar to 20 axels a single passing, and of value calculation road damage factor was found that truck 2 axels as having a load >40 tons of similar to 21-22 axels a single passing.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, rido, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul “Analisis Dampak Beban *Overloading* Kendaraan pada Struktur *Flexible Pavement*” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat S1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa penghargaan dan terimakasih atas semua bimbingan, bantuan materil ataupun spiritual, dan arahan yang telah penulis peroleh dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini. Penghargaan dan terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Yang teristimewa kedua orang tua penulis, H Haromen dan Hj Rummyatun, yang telah memberikan doa, dorongan moril dan materil, serta limpahan kasih sayang dan perhatian yang begitu besar selama proses pengerjaan tugas akhir ini hingga selesai.
2. Abang Hengky Yopengki, Ayuk Devi Julalen, Kakak Riko Hevri Yongga, dan Ayuk Indah Rosaria yang selalu setia mendampingi dan memeberikan semangat.
3. Bapak Dr. Ir. H. M. Taufik Toha D.E.A, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc dan Bapak Mirka Pataras,S.T, M.T selaku pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan dan bantuan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ahmad Truna Jaya dari P2JN Kota Metropolitan Palembang yang telah meluangkan waktu untuk memberi masukan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Bapak dan Ibu Dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Sahabat-sahabat tersayang, terima kasih atas kebersamaan yang selalu terjaga.
9. Anugrah Victa Putra yang selalu memberikan semangat dalam suka maupun duka.

10. Teman-teman Sipil 2010 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu menyelesaikan laporan ini. Terima kasih. Semoga selalu sehat dan semangat. Amin

Dalam penyajian yang sederhana, laporan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan yang dimiliki penulis. Untuk itu, setiap kritik dan saran yang bersifat positif akan diterima dengan segala kerendahan hati dan lapang dada, karena hal ini merupakan suatu langkah untuk peningkatan kualitas diri dan juga pembekalan pengetahuan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap pembacanya dan dapat digunakan sebaik mungkin.

Palembang, Juli 2014

Penulis



DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO DAFTAR: 8-0kt-2014
TANGGAL: 14/3/2014

Halaman Judul	ii
Halaman Persetujuan Laporan Tugas Akhir	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5. Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Umum.....	4
2.2. Jenis-Jenis Perkerasan.....	4
2.2.1. Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>)	4
2.2.2. Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	5
2.2.3. Lapisan Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>)	5
2.2.4. Perkerasan Lentur	5
2.2.5. Perkerasan Kaku.....	8
2.2.6. Perkerasan Komposit.....	9
2.3. Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih.....	9
2.3.1. Jenis-Jenis Kerusakan pada Perkerasan Jalan.....	11
2.3.1.1. Retak.....	12
2.3.1.2. Distorsi.....	16
2.4. Standar Perencanaan.....	20
2.4.1. Volume Lalu Lintas.....	20
2.4.2. Muatan Sumbu Terberat.....	20
2.4.3. Angka Ekuivalen Beban Sumbu.....	22
2.4.4. Angka Ekuivalen Kendaraan.....	22

2.4.5. Faktor Kerusakan Jalan (<i>Road Damage Factor</i>)	23
2.5. Lendutan dengan <i>Benkelman Beam</i> (BB)	24
2.5.1. Lendutan Wakil.....	27
2.6. Umur sisa perkerasan (<i>remaining life</i>) dengan Perhitungan Lendutan Balik.....	28
2.7. Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	
3.1. Flow Chart (Diagram Alir) Penelitian	31
3.2. Studi Literatur.....	32
3.3. Pengumpulan Data.....	32
3.4. Prosedur Perhitungan Sisa Umur Perkerasan dengan Metode Lendutan Balik.....	33
3.5. Prosedur Mencari Hubungan Beban <i>Overloading</i> Terhadap Umur Perkerasan.....	34
3.6. Prosedur Menghitung Nilai Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) dari Beban <i>Overloading</i> pada Jalan.....	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data Perhitungan.....	36
4.1.2 Data Primer.....	36
4.1.3 Data Sekunder.....	36
4.2. Identifikasi Dampak Muatan Berlebih pada Kerusakan Jalan..	37
4.3. Perhitungan Sisa Umur Perkerasan Jalan dengan Metode Ledutan Balik (<i>Back Calculation</i>)	39
4.3.1. Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	39
4.3.2. Angka Pertumbuhan Volume Lalu Lintas.....	41
4.3.3. Nilai Ekiivalen Kendaraan.....	41
4.3.4. Data Lendutan Balik.....	44
4.3.5. Lendutan Wakil.....	49
4.3.6. Perhitungan Sisa Umur Perkerasan.....	49
4.4. Hubungan Beban <i>Overloading</i> Terhadap Umur Perkerasan....	52
4.4.1. Truk 2 as.....	54
4.4.2. Truk 3 as.....	55
4.4.3. Trailer.....	56
4.5. Nilai Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) dari Beban	

<i>Overloading</i> pada Jalan.....	57
4.5.1. Truk 2 sumbu <20 ton.....	57
4.5.2. Truk 2 sumbu 20-40 ton.....	58
4.5.3. Truk 3 sumbu >40 ton.....	58
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kelas Jalan Berdasarkan MST.....	21
Tabel 2.2. Konfigurasi Roda Kendaraan dan Angka Ekuivalen 8,16 ton.....	23
Tabel 2.3. Faktor koreksi lendutan terhadap temperatur standar (Ft)	26
Tabel 2.4. Persentase kendaraan yang lewat pada jalur rencana.....	28
Tabel 4.1. Volume Lalu Lintas (kendaraan/hari)	40
Tabel 4.2. Volume Lalu Lintas (smp/hari)	41
Tabel 4.3. Perbandingan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) Tahun 2009 dengan tahun 2014.....	41
Tabel 4.4. Data Lendutan Balik.....	45
Tabel 4.5. Data Lendutan Balik Ruas Kanan.....	48
Tabel. 4.6. Perhitungan Total ESAL.....	53
Tabel 4.7. Perhitungan % Umur Akibat Perubahan Berat pada Truk 2 as.....	54
Tabel 4.8. Perhitungan % Umur Akibat Perubahan Berat pada Truk 3 as.....	55
Tabel 4.9. Perhitungan % Umur Akibat Perubahan Berat pada Truk 3 as.....	56

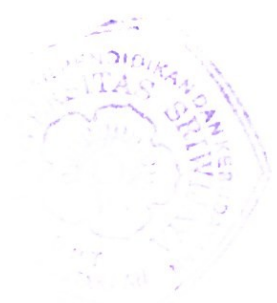
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapisan Perkerasan Jalan Lentur.....	4
Gambar 2.2. Lapisan Perkerasan Jalan Kaku.....	8
Gambar 2.3. Lapisan Perkerasan Jalan Komposit.....	9
Gambar 2.4. Nilai MST di Beberapa Negara.....	10
Gambar 2.5. Ilustrasi Beban Overload Kendaraan Truk Modifikasi.....	11
Gambar 2.6. Retak Halus.....	12
Gambar 2.7. Retak Buaya.....	13
Gambar 2.8. Retak Pinggir.....	13
Gambar 2.9. Retak Sambungan Jalan.....	14
Gambar 2.10. Retak Sambungan Pelebaran Jalan.....	15
Gambar 2.11. Retak Refleksi.....	16
Gambar 2.12. Alur.....	17
Gambar 2.13. Keriting.....	18
Gambar 2.14. Sungkur.....	18
Gambar 2.15. Amblas.....	19
Gambar 2.15. Jembul.....	19
Gambar 2.16. Penyebaran Beban dari Roda Kendaraan.....	21
Gambar 2.17. Sumbu Standar 18.000 lbs (18,6 ton)	22
Gambar 2.18. Kerusakan Jalan Akibat Distribusi Beban Tidak Merata.....	24
Gambar 2.19. Faktor koreksi lendutan terhadap temperatur standar (Ft)	26
Gambar 2.20. Rangkaian Alat <i>Benkelman Beam</i>	27
Gambar 2.21. Skema <i>Benkelman Beam</i>	27
Gambar 2.22. Ban Roda Belakang Truk Standar.....	27
Gambar 4.1. Lubang Kecil yang Dalam.....	37
Gambar 4.2. Lubang Lebar yang Panjang dan Landai.....	38
Gambar 4.3. Retak Buaya Disertai Amblas.....	38
Gambar 4.4. Amblas.....	39
Gambar 4.5. Grafik AE 18 KSAL pada Ruas Mayjen Yusuf Singadekane.....	51
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Perubahan Berat dan Umur untuk Truk 2 as.....	54
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Perubahan Berat dan Umur	

untuk Truk 3 as.....	55
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Perubahan Berat dan Umur untuk Trailer.....	56
Gambar 4.9. Truk 2 sumbu <20 ton.....	57
Gambar 4.10. Truk 2 sumbu 20-40 ton.....	58
Gambar 4.11. Truk 3 sumbu >40 ton.....	58

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi di Sumatera Selatan telah mempercepat pertumbuhan Era Peti Kemas, kawasan industri, seperti industri kayu, kertas, pertanian, perkebunan dan sebagainya. Sehingga menyebabkan bertambahnya muatan beban angkut yang telah distanarisasian oleh pemerintah menjadi lebih kurang 40-60 ton/hari.

Jalan Mayjen Yusuf Singadekane merupakan jalan kota di Palembang selain itu juga penghubung antara jalan Palembang-Indaralaya. Ada beberapa titik kerusakan di sepanjang ruas jalan tersebut rusak karena faktor beban yang berlebih dari kendaraan muatan yang melintas.

Overloading merupakan suatu kondisi dimana kendaraan membawa muatan lebih dari batas muatan yang telah ditetapkan baik ketetapan dari kendaraan maupun jalan. Tingkat kerusakan jalan akibat pembebanan muatan lebih (*excessive overloading*) sebelum umur teknis jalan tercapat, sehingga hal ini akan membutuhkan biaya tambahan untuk mempertahankan fungsi jalan tersebut dan mengurangi alokasi dana untuk jalan yang lain pada akhirnya pengelolaan seluruh jaringan jalan akan terganggu.

Penelitian terdahulu mengenai beban *overloading* kendaraan, seperti yang dilakukan oleh Leo Sentosa dan Asri Awal Roza (2012) dengan judul “Analisis Dampak Beban *Overloading* Kendaraan pada Struktur *Rigid Pavement* Terhadap Umur Rencana Perkerasan” sehingga didapat penurunan umur rencana berakhir pada tahun ke 12, atau terjadi penurunan umur layan sebesar 8 tahun. Pada penelitian mengenai analisis sisa umur rencana oleh Wita Meutia dan Leo Sentosa (2013) dengan judul “Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Data Berat Beban Kendaraan dari Jembatan Timbang” penelitian ini diperoleh penurunan sisa umur rencana jalan terbesar sebesar 6,94 % dan semakin besar muatan sumbu yang terjadi maka daya rusak (*damage factor*) roda kendaraan terhadap perkerasan jalan juga semakin bertambah. Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut maka akan dilakukan perhitungan sisa umur rencana perkerasan jalan yang dilewati oleh beban

dengan cara menghitung lendutan balik sehingga dihipotesa mampu memperkirakan pelayanan jalan tersebut akan rusak. Berdasarkan pemikiran tersebut, penulis mengambil judul “Analisis Dampak Beban *Overloading* Kendaraan pada Struktur *Flexible Pavement*” dalam penulisan tugas akhir ini.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mencari sisa umur perkerasan jalan dengan metode lendutan balik (*back calculation*).
2. Bagaimana hubungan beban *overloading* kendaraan pada struktur *flexible pavement* terhadap umur rencana perkerasan.
3. Bagaimana nilai derajat kerusakan jalan dari beban *overloading* pada jalan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan hasil perhitungan sisa umur perkerasan jalan dengan metode lendutan balik.
2. Mendapatkan analisis hubungan beban *overloading* kendaraan pada struktur *flexible pavement* terhadap umur rencana perkerasan.
3. Mendapatkan hasil derajat kerusakan jalan dari beban *overloading* pada jalan.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Untuk membatasi agar masalah lebih sederhana, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut ini :

1. Tinjauan jalan yang mengalami kerusakan jalan yang ada di jalan Mayjen Yusuf Singadekane di kota Palembang
2. Nilai lendutan balik yang didapat dari alat *benkelman beam*.

1.5. Sistematika Penelitian

Untuk mempermudah penyusunan laporan tugas akhir ini maka laporan ini disajikan dalam lima bab yang tersusun dalam sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang penulisan judul, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas informasi yang bersifat ilmu secara teoritis mengenai analisa muatan berlebih pada kerusakan jalan dan hal-hal yang berkaitan dengan judul

BAB III. Metodologi Penelitian

Bab ini membahas tentang penjelasan mengenai metode atau cara-cara yang digunakan dalam melakukan penelitian.

BAB IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang penjabaran analisis data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

BAB V. Kesimpulan

Bab ini membahas kesimpulan hasil analisis dari penelitian yang dilakukan di kota tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Rosehan. 2000. *Menentukan Nilai Satuan Mobil Penumpang Kendaraan di Kota Banjarmasin*. Banjarmasin
- Hadiwirdoyo, Sigit Pranowo. 2012. *Tolerance Limit For Truck with Excess Load in Transport Regulation in Indonesia*. Depok
- Sentosa, Leo. Roza, Asri A. 2012. *Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan*, Pekanbaru.
- Santoso, Bayu Irawan. 2012. *Pengaruh Kendaraan Angkutan Barang Muatan Berlebih (Overload) pada Perkerasan dan Umur Jalan*. Yogyakarta
- Abdilah, Soraya Hais. 2013. *Studi Pengaruh Pengambilan Angka Ekuivalen Beban Kendaraan pada Perhitungan Tebal Perkerasan Flexible di Jalan Manado-Bitung*. Manado
- Sentosa, Leo. Meutia, Wita. 2013. *Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Data Berat Beban Kendaraan dari Jembatan Timbang*. Pekanbaru.
- Anonim. ISBN 979-8382-47-1. *Rekayasa Jalan Raya*. Gunadarma.
- Anonim. 1991. 10/T/BNKT/ 1991. *Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)*. Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta
- Anonim. 2005. *Masterplan Transportasi Jalan*. Direktorat Jendral Perhubungan Darat Departemen Perhubungan. Jakarta.
- Anonim. 2005. Pj T-05-2005-B. *Perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metoda lendutan*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Anonim. 2011. SNI 2416:2011. *Cara Uji Lendutan Perkerasan Lentur dengan Alat Bengkelman Beam*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta