

TUGAS AKHIR

**EVALUASI TEBAL LAPIS TAMBAH PERKERASAN LENTUR
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA (Pd. T-05-2005-B)
DAN ASPHALT INSTITUTE (MANUAL SERIES 17)
(Studi Kasus Ruas Jalan Yogyakarta - Batas Kota Bantul)**



Disusun Oleh :

ILHAM HARIS
20080110020

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2013

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI TEBAL LAPIS TAMBAH PERKERASAN LENTUR
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA (Pd. T-05-2005-B)
DAN ASPHALT INSTITUTE (MANUAL SERIES 17)
(Studi Kasus Ruas Jalan Yogyakarta - Batas Kota Bantul)**

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :


ILHAM HARIS

20080110020

Telah disetujui dan disahkan oleh :


Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT, Ph.D

Ketua Tim Penguji / Dosen Pembimbing I


Yogyakarta, 02-01-2013

Hj. Anita Rahmawati, ST, M.Sc.

Anggota / Dosen Pembimbing II


Yogyakarta, 02-01-2013

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

Anggota / Dosen Pembimbing


Yogyakarta, 02-01-2013

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

✦ *"Hidup tak lain adalah proses belajar, kegagalan demi kegagalan memberikan arti yang tak ternilai, karena hal itu adalah pengalaman yang tidak dapat dibeli seketika, sehingga kita dapat memahami hal-hal yang belum kita mengerti,,,"*

"Sesungguhnya setelah kesusahan itu ada kemudahan,,,"

(Qs. Al-Insyiroh : 5)

✦ *"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya,,,"*

(Qs. Al-Baqarah 286)

✦ *Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah yang kedua.*

(Buya Hamka)

✦ *Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil. Kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.*

✦ *"Dengan seni hidup akan lebih indah, dengan ilmu hidup akan lebih bermakna, dan dengan agama hidup akan lebih terarah"*

✦ *"Duniaku bukan sekedar harta, pangkat dan jabatan. Duniaku bumi*

PERSERAMAHAN

Allah SWT, segala kehidupan ada karena-Mu. Kenikmatan dan cobaan
adalah kejadian kasih-Mu. Aku berawal, berproses, dan berakhir kepada
Mu. Tetapkanlah iman, taqwa dan istiqomah ku di jalan-Mu. Untuk dapat
ku cium wangi kehuri surga-Mu. Amin...

Manusia teladan yang mengajar kemuliaan, Nabi Muhammad SAW.
Shofawat dan salam selalu tercurah kepadanya, semoga menuntunku
menuju golongan orang-orang shaleh yang berjauhan bersamanya. Amin...

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

✓ Ibu saya yang tercinta, Hj. Hasdiana, M.Kes, selaku single parent yang
tidak henti-hentinya berkorban dan berusaha untuk menafkahi anak-
anaknya. Selalu mencurahkan kasih sayang, perhatian, nasehat serta doa
dengan tulus ikhlas dan tempat curhat atas segala keluh kesah ku. Entah
bagaimana cara membalas semua ini. Terima kasih untuk semuanya. 're
the best Mom.

✓ Kak Imran dan kak Irma yang telah memberikan semangat, kasih sayang,
doa dan dukungan disetiap langkah ku. Untuk kak Imran semoga cepet
menemukan jodohnya. Terima kasih atas transferannya ya. hehehe

✓ Keponakan ku "Nisa" yang lucu dan imut, semoga menjadi anak yang
berbakti kepada orang tua dan keluarga.

✓ Adek tersayang "Octavia", jangan sering galau ya. hehehe

✓ Seluruh keluarga terutama yang ada di Makassar yang telah memberikan
motivasi, doa, dan kasih sayang yang telah dicurahkan selama ini.

- ✓ Dosen-dosen serta karyawan Teknik Sipil, terima kasih atas ilmu dan arahan yang telah diberikan selama kuliah.
- ✓ Saudara-saudari Teknik Sipil khususnya angkatan 2008 terima kasih atas bantuan dan dukungannya. Semoga persaudaraan kita tetap terjalin. Ayo kapan futsal touring lagi. hehehe
- ✓ Teman-teman Wisma Latimojong yang telah memberikan naungan untuk tinggal selama hidup di Jogja.
- ✓ Teman-teman Kos Family, terima kasih atas kebersamaan serta bantuannya.
- ✓ Sahabat-sahabat terbaik ku dimanapun kalian berada, terima kasih atas motivasi dan dukungannya.

Dedicated by Ilham Haris

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Alhamdulillah Hirobbil Alamin, puji dan syukur tidak lupa terucap kepada Allah SWT, karena hanya atas izin dan rahmat dari Allah, saya selaku penyusun dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir dengan judul **“Evaluasi Tebal Lapis Tambah Menggunakan Metode Bina Marga (Pd. T-05-2005-B) Dan Asphalt Institute (Manual Series 17)”** ini dengan segenap usaha dan kemampuan yang dimiliki.

Dalam menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun ucapkan kepada :

1. Bapak Sudarisman, M. Mech., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sentot Hardwiyono, M.T. MIRDA, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Hj. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Sri Atmaja P. Rosyidi, ST, M.Sc. Eng., Ph.D., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

7. Bapak selaku Dosen

8. Seluruh Dosen dan Staff Tata Usaha Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Mas Aris Indarto yang telah membantu memberikan data untuk untuk Tugas Akhir ini.
10. Seluruh staf dan karyawan Dinas Pekerjaan Umum Bidang Bina Marga.
11. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan moril maupun materi.
12. Bapak, Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
13. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan dan doanya.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Disadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga Tugas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	2
D. Batasan Masalah	2
E. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Sistem Jaringan Jalan dan Fungsi Jalan.....	4
B. Jenis Perkerasan Jalan.....	4
C. Lapisan Perkerasan Lentur.....	5
D. Kinerja Perkerasan Jalan	7
E. Umur Rencana.....	9
F. Kondisi Lingkungan.....	9
G. Survei Kondisi Perkerasan Jalan.....	10
H. Uji Lendutan Perkerasan Lentur dengan Alat Benkelman Beam..	11
I. Kerusakan Struktur Perkerasan.....	22
J. Kesimpulan	22

BAB III LANDASAN TEORI

A. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan lentur dengan Metode Lendutan Bina Marga.....	24
B. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan lentur dengan Metode Lendutan Asphalt Institute MS-17.....	36
C. Perbedaan Faktor Ekuivalensi Beban Metode Bina Marga Dengan Metode AASHTO.....	48

BAB IV METODELOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian.....	57
B. Data Penelitian.....	58
C. Lokasi penelitian.....	58
D. Analisis Data.....	59
E. Prosedur Perhitungan.....	59

BAB V ANALISI DATA DAN PEMBAHASAN

A. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan lentur dengan Metode Lendutan Bina Marga	62
B. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan lentur dengan Metode Lendutan Asphalt Institute.....	76
C. Koreksi Perhitungan Bina Marga Menggunakan Ekuivalen AASHTO	83

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	86
---------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Spesifikasi Truk Standar	6
Gambar 2.2	Ban Belakang Truk Standar	17
Gambar 2.3	Skema Benkelman Beam	18
Gambar 2.4	Alat Penyetel Benkelman Beam.....	18
Gambar 2.5	Termometer udara, Termometer Permukaan, Termometer Digital	19
Gambar 2.6	Perlengkapan Keamanan.....	19
Gambar 2.7	Bagan Alir Tinjauan Pustaka	23
Gambar 3.1	Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft).....	30
Gambar 3.2	Hubungan Antara Lendutan Rencana dan Lalu Lintas	33
Gambar 3.3	Tebal Lapis Tambah/ <i>Overlay</i> (H_o)	34
Gambar 3.4	Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah/ <i>Overlay</i> (F_o).....	35
Gambar 3.5	Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian (FK_{TBL}).....	36
Gambar 3.6	Grafik Faktor Penyesuaian Temperatur.....	46
Gambar 3.7	Grafik Hubungan Antara RRD dan ESAL	48
Gambar 3.8	Kesalahan Faktor Ekuivalensi Beban Sumbu Tunggal Metode SNI dibandingkan Metode AASHTO Untuk $P_t = 2,0$	53
Gambar 3.9	Kesalahan Faktor Ekuivalensi Beban Sumbu Ganda Metode SNI dibandingkan Metode AASHTO Untuk $P_t = 2,0$	56
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	57
Gambar 4.2	Lokasi Penelitian.....	58
Gambar 4.3	Bagan Alir Perhitungan Tebal Lapis Tambahan Metode Bina Marga.....	60
Gambar 4.4	Bagan Alir Perhitungan Tebal Lapis Tambahan Metode Asphalt Institute.....	61
Gambar 5.1	Lendutan Benkelman Beam Terkoreksi (Sta 4+000 - 5+800)	67
Gambar 5.2	Lendutan Benkelman Beam Terkoreksi (Sta 6+000 - 7+800)	72
Gambar 5.3	Lendutan Benkelman Beam Terkoreksi (Sta 8+000 - 10+320).....	75
		70

Gambar 5.5 Grafik Penentuan Tebal Lapis Tambah Sta 4+000 - 5+800.....	80
Gambar 5.6 Grafik Penentuan Tebal Lapis Tambah Sta 4+000 - 5+800.....	81
Gambar 5.7 Grafik Penentuan Tebal Lapis Tambah Sta 9+000 - 10+220.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Indeks Permukaan (IP).....	8
Tabel 2.2	Indeks Kondisi Jalan (<i>Road Condition Index</i>)	8
Tabel 2.3	Formulir pencatatan Dimensi Alat dan Bahan Gandar Roda Belakang	20
Tabel 2.4	Formulir Lendutan Balik Maksimum dan Lendutan Balik Titik Belok	20
Tabel 2.5	Formulir Pengujian Cekung Lendutan dengan Alat Benkelman Beam	21
Tabel 3.1	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan.....	25
Tabel 3.2	Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	26
Tabel 3.3	Ekivalen beban sumbu kendaraan (E).....	27
Tabel 3.4	Faktor Hubungan Antara Uumur Rencana dengan Perkembangan Lalu Lintas (N).....	27
Tabel 3.5	Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft).....	30
Tabel 3.6	Temperatur Tengah (Tt) dan Bawah (Tb) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (Tu) dan Temperatur Permukaan (Tp).....	31
Tabel 3.7	Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Perencanaan (FK _{TBL}).....	36
Tabel 3.8	Persentase Truk Berdasarkan Kelas Jalan.....	38
Tabel 3.9	Persentase Total Lalu Lintas Truk Dalam Lajur Rencana	39
Tabel 3.10	Faktor Pertumbuhan	40
Tabel 3.11	Distribusi Faktor Truk (TF) Berdasarkan Kelas Jalan	42
Tabel 3.12	Faktor Ekivalensi Beban Untuk Perkerasan Lentur	43
Tabel 3.13	Faktor Ekivalensi Beban Sumbu Tunggal dengan $Pt = 2$	52
Tabel 3.14	Faktor Ekivalensi Beban Sumbu Ganda dengan $Pt = 2$	54
Tabel 5.1	Nilai Lendutan Benkelman Beam Terkoreksi Sta 4+000 -5+800..	66
Tabel 5.2	Nilai Lendutan Benkelman Beam Terkoreksi Sta 6+000 - 7+800.	71
Tabel 5.3	Nilai Lendutan Benkelman Beam Terkoreksi Sta 8+000 - 10+320	74
Tabel 5.4	77

Tabel 5.5	Perhitungan Lendutan Balik Sta 4+000 - 5+800.....	77
Tabel 5.6	Perhitungan Lendutan Balik Sta 6+000 - 7+800.....	80
Tabel 5.7	Perhitungan Lendutan balik Sta 8+000 - 10+320.....	82
Tabel 5.8	Perhitungan Beban Lalu Lintas Menggunakan Ekivalen AASHTO.....	84
Tabel 5.9	Perhitungan Tebal Lapis Tambah	84
Tabel 5.10	Perhitungan Lendutan Balik.....	85

DAFTAR NOTASI

- C : Koefisien distribusi kendaraan.
- C : Faktor koreksi periode kritis (Asphalt Institute).
- Ca : Faktor pengaruh muka air tanah.
- CESA : Akumulasi ekivalen beban sumbu standar.
- d_B : Lendutan balik.
- d_1 : Lendutan pada saat beban tepat pada titik pengukuran.
- d_4 : Lendutan pada saat beban berada pada jarak 6 meter dari pengukuran.
- d_R : Lendutan rata-rata .
- $D_{rencana}$: Lendutan rencana.
- $D_{sbl\ ov}$: Lendutan sebelum *overlay*.
- $D_{stl\ ov}$: Lendutan setelah *overlay*.
- D_{wakil} : Lendutan yang mewakili suatu seksi jalan.
- E : Ekivalen beban sumbu.
- ESAL : Ekivalen beban sumbu standar.
- F : Faktor koreksi temperature.
- FK : Faktor keseragaman.
- FK_{B-BB} : Faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam*
- FK iji : Faktor keseragaman yang diijinkan.
- FK_{TBL} : Faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian.
- F_t : Faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar 35°C.
- F_o : Faktor koreksi tebal lapis tambah.
- GF : Faktor pertumbuhan.
- H_o : Tebal lapis tambah laston sebelum dikoreksi.
- H_t : Tebal lapis tambah/*overlay* laston setelah dikoreksi.
- M_R : Modulus resilien.
- m : Jumlah masing-masing jenis kendaraan.
- N : Faktor hubungan umur rencana yang sudah disesuaikan dengan

- n : Periode rencana.
- n_s : Jumlah titik pemeriksaan.
- RRD : *Representative Rebound Deflection*
- r : Tingkat pertumbuhan lalu lintas.
- s : Deviasi standar.
- TF : Faktor Truk.
- TPRT : Temperatur perkerasan rata-rata tahunan.
- T_b : Temperatur bawah lapis beraspal.
- T_L : Temperatur lapis beraspal.
- T_p : Temperatur permukaan lapis beraspal.
- T_t : Temperatur tengah lapis beraspal.
- \bar{x} : Lendutan rata – rata.

INTISARI

Peningkatan pelayanan jalan raya dapat mengubah kelas suatu jalan menjadi lebih baik dan juga dapat meningkatkan volume lalu lintas jalan tersebut. Adapun cara untuk meningkatkan pelayanan jalan raya salah satunya adalah dengan penambahan tebal perkerasan (*overlay*). Tebal lapis tambah/*overlay* merupakan lapis perkerasan tambahan yang dipasang diatas konstruksi perkerasan yang sudah ada. Tujuannya meningkatkan kekuatan stuktur perkerasan yang ada agar dapat melayani lalu lintas yang direncanakan selama kurun waktu yang ditentukan. Penelitian ini merupakan studi kasus yang dilakukan pada ruas jalan Yogyakarta-Batas Kota Bantul menggunakan metode Bina Marga dan Asphalt Institute. Dalam melakukan pekerjaan tebal lapis tambah, syarat dan ketentuan dalam perencanaan perlu di perhatikan. Jika perencanaan tidak sesuai dengan prosedur atau ketentuan yang telah di tetapkan maka akan mengakibatkan berkurangnya tingkat pelayanan dan umur konstruksi jalan. Meskipun suatu jalan baru ditingkatkan bukan tidak mungkin konstruksi jalan tersebut akan mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif singkat. Dengan pertimbangan tersebut maka perlu diadakan evaluasi tebal lapis tambah perkerasan pada jalan yang telah disebutkan.

Untuk mendapatkan tingkat keseragaman tebal perkerasan maka panjang ruas jalan yang di evaluasi dibagi menjadi 3 segmen. Segmen I (Sta 4+000 - Sta 5+800), Segmen II (Sta 6+000 - Sta 7+800) dan Segmen III (Sta 8+000-Sta 10+320).

Berdasarkan hasil analisis dengan metode Bina Marga (Pd T-05-2005-B) diperoleh tebal lapis tambah untuk segmen I (6,942 cm), segmen II (6,618 cm), dan segmen III (6,055 cm). perhitungan menggunakan metode Asphalt Institute (MS-17) diperoleh tebal lapis tambah untuk segmen I (3,556 cm), segmen II (3,048 cm), dan segmen III (2,79 cm). Hasil koreksi metode Bina Marga menggunakan ekivalen AASHTO diperoleh lapis tambah segmen I (2,794 cm), segmen II (2,470 cm), dan segmen III (1,907 cm).