

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEBAL LAPIS KERAS JALAN LINGKAR UTARA YOGYAKARTA  
UNTUK MELAYANI LALULINTAS DALAM WAKTU 20 TAHUN MENDATANG  
DENGAN METODE AASHTO 1986 DAN BINA MARGA 1987**



**Disusun oleh :**

**AGUS TARWIJI**

**No. Mhs. : 87310023**

**SRI NURYATI**

**No. Mhs. : 88310156**

**NIR M : 885014330139**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**1995**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEBAL LAPIS KERAS JALAN LINGKAR UTARA YOGYAKARTA**  
**UNTUK MELAYANI LALULINTAS DALAM WAKTU 20 TAHUN MENDATANG**  
**DENGAN METODE AASHTO 1986 DAN BINA MARGA 1987**

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka**  
**Memperoleh Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Universitas Islam Indonesia**  
**Yogyakarta**

**Disusun oleh :**

**AGUS TARWIJI**

**No. Mhs. : 87310023**

**SRI NURYATI**

**No. Mhs. : 88310156**

**N I R M : 885014330139**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

**1995**



Bismillahirrohmanirrohiem


**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEBAL LAPIS KERAS JALAN LINGKAR UTARA YOGYAKARTA  
UNTUK MELAYANI LALULINTAS DALAM WAKTU 20 TAHUN MENDATANG  
DENGAN METODE AASHTO 1986 DAN BINA MARGA 1987**

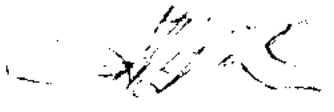
**Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dalam ujian pendadaran  
pada tanggal : 7 April 1995 dan dinyatakan Lulus**

**Yogyakarta, 7 April 1995**

**IR. H. WARDHANI S, MSc**  
**Dosen Pembimbing I dan Penguji**

  
**Tanggal, 17-4-95**

**IR. H. BALYA UMAR, MSc**  
**Dosen Pembimbing II dan Penguji**

  
**Tanggal, 17-4-95**

**IR. H. BACHNAS., MSc**  
**Dosen Penguji**



dan saran yang bersifat konstruktif, akan penulis terima dengan senang hati guna penyempurnaan tugas akhir ini, semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Dengan selesainya penulisan tugas akhir ini, tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bimbingan, saran dan pengarahan serta nasehat, khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Susastrawan, MS., Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Bambang Sulistyono, MSCE., Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Wardhani Sartono, MSc., Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. H. Balya Umar, MSc., Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak-bapak pada instansi tertentu dan teman-teman serta kedua orang tua penulis yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

## INTISARI

Dalam era pembangunan yang semakin cepat ini, tidak dapat dipungkiri lagi bahwa prasarana jalan raya memiliki andil yang cukup besar dalam meningkatkan efisiensi waktu dan efektifitas kerja. Tidak terkecuali kota Yogyakarta, selain predikatnya sebagai kota budaya dan pelajar, juga telah menjadi salah satu kota tujuan para investor menanamkan modalnya guna perdagangan. Hal ini membawa konsekuensi tersendiri dibidang jasa transportasi darat. Tentunya jalan raya yang memadai dan baik dibutuhkan dalam menunjang maksud di atas, baik dalam manajemennya, juga dalam hal teknis perancangannya, yaitu dapat memberikan pergerakan lalu lintas, orang dan barang secara aman dan nyaman.

Untuk mendapatkan perkerasan yang dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada para pengguna jalan, segala parameter atau ukuran dasar perhitungan harus dipertimbangkan, antara lain : 1) indek permukaan, 2) umur rencana, 3) kekuatan tanah dasar, 4) beban lalu lintas, 5) kekuatan relatif bahan, 6) faktor regional. Pada penulisan ini, seluruh ukuran dasar yang menentukan dan yang mempengaruhi struktur perkerasan tersebut dipertimbangkan. Sebagai pedoman perancangan, metoda perhitungan yang dipakai adalah dari Bina Marga tahun 1987 dan metode AASHTO tahun 1986. Dalam perkembangannya, metoda analisa komponen ini banyak merujuk referensi hasil penelitian yang dilakukan oleh AASHTO.

Akan tetapi, maksud memasukkan metode dari AASHTO kedalam penelitian ini bukanlah semata-mata membandingkan hasil perhitungan yang diperoleh. Bagaimanapun juga, metode yang dipakai setiap negara selalu mengacu pada kondisi lapangan setempat dan faktor kemudahan dalam pengadaan bahan perkerasan. Dengan begitu kemungkinan perbedaan hasil perhitungan keduanya pasti ada. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa telah ada penyesuaian metode perancangan dari Bina Marga atas metode dari AASHTO, selain itu perbedaan tersebut juga disebabkan karena besaran nilai angka ekuivalen yang diberikan oleh Bina Marga lebih besar dari nilai angka ekuivalen dari AASHTO.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang masalah .....	1
B. Lokasi Dan Ruang Lingkup .....	5
C. Tujuan Peneilitian .....	6
D. Batasan Masalah .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. Konstruksi Lapis Keras Lentur .....	11
1. Lapis Permukaan (Surface Course) .....	11
2. Lapis Pondasi .....	14
3. Lapis Pondasi Bawah .....	17
4. Tanah dasar (Subgrade) .....	18
B. Indek Permukaan .....	19
C. Umur rencana .....	22
D. Kondisi lingkungan .....	23



<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>25</b>
A. Pendahuluan .....	25
B. Metoda Dina Marga 1987 .....	25
1. Prosentase Kendaraan Pada Jalur Rencana.	26
2. Angka Ekivalen .....	30
3. Lintas Ekivalen .....	31
4. Daya Dukung Tanah (DDT) .....	33
5. Faktor Regional (FR) .....	34
6. Indek Permukaan (IP) .....	35
7. Indek Tebal Perkerasan (ITP) .....	36
8. Koefisien Kekuatan Relatif (a) .....	38
C. Metoda AASHTO 1986 .....	41
1. Batasan Waktu .....	44
2. Beban Lalulintas dan Tingkat Pertumbu - han lalulintas .....	44
3. Reliabilitas dan Simpangan Baku .....	49
4. Kondisi Lingkungan .....	50
5. Kriteria Kinerja Jalan .....	53
6. Nilai Modulus Resilien (Mr) .....	53
7. Faktor Drainasi .....	54
8. Menentukan Nilai SN Tahap Pertama .....	55
<b>BAB IV CARA ANALISIS .....</b>	<b>59</b>
A. Metodologi Analisis .....	59
B. Metoda Penentuan Subyek .....	59
C. Metoda Pengumpulan Data .....	59
D. Metoda Analisa Data .....	61

<b>BAB V HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>62</b>
A. Analisa Perhitungan .....	62
1. Metoda Bina Marga 1987 .....	63
a. Perhitungan Perencanaan Tebal Lapis - Keras .....	63
b. Perhitungan Overlay Jalan Lama .....	73
2. Metoda AASHTO 1986 .....	76
a. Perhitungan Perencanaan Tebal Lapis - Keras .....	76
b. Perhitungan Overlay Jalan Lama .....	89
B. Pembahasan .....	92
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>97</b>
A. KESIMPULAN .....	98
B. SARAN .....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Keterangan	Halaman
1	1.1	Menunjukkan hubungan antara kecepatan dengan perbandingan V/C	3
2	1.2	Ilustrasi pada masing-masing tingkat pelayanan	4
3	1.3	Peta wilayah analisis	6
4	2.1	Struktur perkerasan lentur	11
5	2.2	Penyebaran tekanan radial vertikal	12
6	2.3	Kondisi fisik campuran agregat	16
7	2.4	Distribusi beban roda	19
8	2.5	Penurunan indek permukaan akibat beban lalu lintas dan pengaruh lingkungan	20
9	3.1	Korelasi DDT dan CBR	34
10	3.2	Grafik hubungan antara 18-k ESAL	48
11	3.3	Grafik hubungan antara IPswell dan waktu dari saat jalan tersebut dibuka	52
12	3.4	Nomogram nilai SN	56
13	3.5	Struktur perkerasan tiap lapis	58
14	5.1	Tebal lapis keras dari hitungan Bina Marga	72
15	5.2	Tebal lapis keras dari hitungan penambahan lapisan metoda Bina Marga	75
16	5.3	Tebal lapis keras metoda AASHTO 1986	86
17	5.4	Tebal lapis keras menurut hasil test Marshal metoda AASHTO 1986	88
18	5.5	Tebal lapis keras penambahan overlay metoda AASHTO 1986	90

## DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Keterangan	Halaman
1	2.1	Nilai IP pada awal umur rencana untuk masing-masing jenis lapis permukaan	21
2	2.2	nilai IP pada akhir umur rencana (IPt)	22
3	3.1	Standart perencanaan geometrik	27
4	3.2	Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan	28
5	3.3	Koefisien distribusi kendaraan (C)	29
6	3.4	Pengelompokan kendaraan	30
7	3.5	Angka ekivalen beban sumbu kendaraan	31
8	3.6	Faktor Regional (FR)	35
9	3.7	Batas-batas minimum tebal lapis keras	
		1. Lapis permukaan	37
		2. Lapis Pondasi	38
		3. Lapis pondasi bawah	38
10	3.8	Koefisien kekuatan relatif (a)	38
11	3.9	Koefisien kekuatan relatif (a)	39
12	3.10	Faktor ekivalen gandar tunggal Pt = 2,0	45
13	3.11	Faktor ekivalen gandar ganda Pt = 2,0	46
14	3.12	Faktor distribusi jalur	47
15	3.13	Tingkat reliabilitas	49
16	3.14	Simpangan baku keseluruhan	50
17	3.15	Kualitas drainasi	54
18	3.16	Koefisien drainasi	55
19	5.1	Data lalulintas harian rata-rata	64
20	5.2	Data lalulintas harian rata-rata	65
21	5.3	Jumlah lalulintas harian rata-rata berdasarkan hitungan dengan rumus $(1+i)^n$	67
22	5.4	Data lalulintas tahun 1994	76
23	5.5	Faktor ekivalen kendaraan	78
24	5.6	Jumlah kendaraan ekivalen 18-k ESAL	79
25	5.7	Kumulatif 18-k ESAL terhadap waktu	80
26	5.8	PSIsw terhadap waktu	83
27	5.9	Perhitungan umur aktual	84
28	5.10	Hasil hitungan lapis keras berdasarkan hitungan AASHTO 1986	90
29	5.11	Hasil hitunga penambahan (overlay) metoda AASHTO	91

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Lampiran	Keterangan	Halaman
1	1	Gambar Nomogram ITP , IPT=2,5 dan Ipo $\geq$ 4	1
2	2	Gambar Nomogram ITP, IPT = 2,5 IPO = 3,9 - 3,5	2
3	3	Gambar Nomogram ITP, IPT=2,0 dan Ipo $\geq$ 4	3
4	4	Gambar nomogram ITP, IPT = 2,0 IPO = 3,9 - 3,5	4
5	5	Gambar Nomogram ITP, IPT = 1,5 IPO = 3,9 - 3,5	5
6	6	Gambar Nomogram ITP, IPT = 1,5 IPO = 3,4 - 3,0	6
7	7	Gambar Nomogram ITP, IPO = 1,5 IPO = 2,9 - 2,5	7
8	8	Gambar Nomogram ITP, IPO = 1,0 IPO = 2,9 - 2,5	8
9	9	Gambar Nomogram ITP, IPO = 1,0 IPO $\geq$ 2,4	9
10	10	Gambar grafik potensi pengembangan vertikal	10
11	11	Gambar koefisien kekuatan relatif	11
12	12	Gambar koefisien kekuatan relatif lapis pondasi	12
13	13	Gambar koefisien kekuatan relatif lapis-pondasi bawah	13
14	14	Variation in a for cement bases with base strength parameter	14
15	15	Variatin in a2 for bituminous base with base strength parameter	15
16	16	Faktor pertumbuhan lalulintas	16
17	17	Typical cross section	17