

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Istilah dan Notasi	x
Daftar Lampiran	xii
Abstraksi	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Masalah	3
1.3 Tujuan Analisis	4
1.4 Manfaat Analisis	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.2 Struktur Lapis Keras Lentur ("Flexible Pavement")	8
2.3 Parameter Perencanaan	9
2.3.1 Fungsi Jalan	10
2.3.2 Kinerja Lapis Keras Jalan ("Pavement Performance") ..	11
2.3.3 Umur Rencana	11
2.3.4 Lalu Lintas	11
2.3.4.1 Jalur Lalu Lintas	12
2.3.4.2 Volume Lalu Lintas	13
2.3.4.3 Beban Sumbu Standar	17
2.3.4.4 Jenis Kendaraan dan Konfigurasi Sumbu	18
2.3.4.5 Pertumbuhan Lalu Lintas	19
2.3.5 Sifat Tanah Dasar	22
2.3.6 Kondisi Lingkungan	22
2.3.7 Material Lapis Keras yang Tersedia	22
2.3.8 Geometrik Lapis Keras	23
BAB III LANDASAN TEORI	24
3.1 Umum	24
3.2 Metode Bina Marga 1987	25
3.2.1 Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C) ...	25
3.2.2 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	26
3.2.3 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	27
3.2.4 Persamaan-Persamaan Lintas Ekuivalen	28
3.2.5 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR	29
3.2.6 Faktor Regional (FR)	30
3.2.7 Indeks Permukaan	31

3.2.8	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	32
3.2.9	Batas Minimum Tebal Lapis Keras	33
3.2.10	Indeks Tebal Perkerasan	34
3.3	Metode AASHTO 1986	35
3.3.1	Persamaan Dasar	35
3.3.2	Parameter Perencanaan	36
3.3.2.1	Batasan Waktu	36
3.3.2.2	Beban Lalu Lintas dan Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas	36
3.3.2.3	Reliabilitas dan Simpangan Baku Keseluruhan ...	41
3.3.2.4	Kondisi Lingkungan	42
3.3.2.5	Kriteria Kinerja Jalan	44
3.3.2.6	Modulus Resilien Tanah Dasar	45
3.3.2.7	Faktor Drainasi	46
3.3.2.8	Penentuan "Structural Number" (SN)	47
3.3.2.9	Batas Minimum Tebal Lapis Keras	51
3.3.2.10	Pemilihan Jenis Lapisan Lapis Keras	51
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	53
4.1	Metode Analisis	53
4.1.1	Metode Penentuan Subyek	53
4.1.2	Studi Pustaka	53
4.1.3	Metode Pengumpulan Data	54
4.1.4	Metode Analisis Data	55
4.2	Cara Melakukan Analisis di Lapangan	55
4.3	Lokasi Analisis	56
4.4	Waktu Pengamatan	57
4.5	Bagan Alir Analisis	57
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	61
5.1	Umum	61
5.2	Hasil Pengumpulan Data	61
5.2.1	Data Primer	61
5.2.2	Data Sekunder	64
5.3	Analisis Perhitungan	68
5.3.1	Metode Bina Marga 1987	68
5.3.2	Metode AASHTO 1986	85
5.4	Pembahasan Analisis	100
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	101
6.1	Kesimpulan	101
6.2	Saran	102

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Hal
(1)	(2)	(3)
1.1	Tingkat Pelayanan Jalan di Wilayah Yogyakarta	2
2.1	Macam-Macam Konfigurasi Roda dan Sumbu Kendaraan	20
2.2	Distribusi Beban Sumbu dari Berbagai Jenis Kendaraan	21
3.1	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Lapis Keras Metode Bina Marga 1987	26
3.2	Koefisien Distribusi Kendaraan (C) Metode Bina Marga 1987	26
3.3	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan Metode Bina Marga 1987	27
3.4	Faktor Regional (FR) Metode Bina Marga 1987	31
3.5	Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPt) Metode Bina Marga 1987	32
3.6	Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IPo) Metode Bina Marga 1987	32
3.7	Koefisien Kekuatan Relatif (a) Metode Bina Marga 1987	33
3.8	Batas Minimum Tebal Lapis Keras Metode Bina Marga 1987	33
3.9	Faktor Ekuivalen Sumbu Tunggal, Pt = 2,0 Metode AASHTO 1986	37
3.10	Faktor Ekuivalen Sumbu Ganda, Pt = 2,0 Metode AASHTO 1986	37
3.11	Faktor Ekuivalen Sumbu Tunggal, Pt = 2,5 Metode AASHTO 1986	38
3.12	Faktor Ekuivalen Sumbu Ganda, Pt = 2,5 Metode AASHTO 1986	38
3.13	Faktor Distribusi lajur (D_L) Metode AASHTO 1986	40
3.14	Tingkat Reliabilitas (R) Metode AASHTO 1986	41
3.15	Simpangan Baku Normal (Z_r)	42
3.16	Kualitas Drainasi Jalan Metode AASHTO 1986	46
3.17	Koefisien Drainasi (m) Metode AASHTO 1986	46
3.18	Koefisien Kekuatan Relatif Bahan AASHTO 1986	47
3.19	Perhitungan Umur Kinerja Jalan Metode AASHTO 1986	50
3.20	Batas Minimum Tebal Lapis Keras Metode AASHTO 1986	51
5.1	Hasil Survai Volume Beban Lalu Lintas pada Hari Senin Tanggal 19 April 1999 Arah Ke Yogyakarta dan Prambanan	63
5.2	Hasil Survai Volume Beban Lalu Lintas pada Hari Jumat Tanggal 23 April 1999 Arah Ke Yogyakarta dan Prambanan	63
5.3	Hasil Survai Volume Beban Lalu Lintas pada Hari Sabtu Tanggal 24 April 1999 Arah Ke Yogyakarta dan Prambanan	63
5.4	Data Volume Beban Lalu Lintas sekunder Ruas Jalan Solo-Prambanan pada Hari Sabtu Tanggal 24 Maret 1990	64
5.5	Data Hasil Pengujian Laboratorium Bahan Lapis Keras Ruas Jalan Solo Km 8,8 Sampai Km 12	65
5.6	Data Iklim Lokasi Analisis	66

No. Tabel	Uraian	Hal
(1)	(2)	(3)
5.7	Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) Analisis dengan Metode Bina Marga 1987	69
5.8	Angka Pertumbuhan Lalu Lintas Analisis dengan Metode Bina Marga 1987 untuk Masing-Masing Golongan Kendaraan	69
5.9	Prediksi Beban Lalu Lintas Analisis dengan Metode Bina Marga 1987	71
5.10	Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) Analisis Tahun 2000 dengan Metode Bina Marga 1987	73
5.11	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) Analisis Tahun 2000 dengan Metode Bina Marga 1987	74
5.12	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) Analisis Tahun 2001 dengan Metode Bina Marga 1987	78
5.13	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) Analisis Tahun 2002 dengan Metode Bina Marga 1987	81
5.14	Hasil Analisis dan Perhitungan Tebal Lapis Keras Lentur Ruas Jalan Solo Km 8,8 Sampai Km 12 dengan Metode Bina Marga 1987	84
5.15	Data LHR/ADT Analisis dengan Metode AASHTO 1986	85
5.16	Jumlah Kendaraan 18 Kips ESAL Analisis dengan Metode AASHTO 1986	90
5.17	Prediksi Kumulatif 18 Kips ESAL Terhadap Waktu Metode AASHTO 1986	91
5.18	Hasil Analisis dan Perhitungan Tebal Lapis Keras Lentur Ruas Jalan Solo Km 8,8 Sampai Km 12 dengan Metode AASHTO 1986	99
5.19	Perbedaan Parameter Perencanaan Metode Bina Marga 1987 dan Metode AASHTO 1986	100

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar (1)	Uraian (2)	Hal (3)
2.1	Penyebaran Beban Roda pada Lapis Keras Kaku	7
2.2	Penyebaran Beban Roda pada Lapis Keras Lentur	8
2.3	Jalur Lalu Lintas tanpa Median Jalan	13
2.4	Jalur Lalu Lintas dengan Median Jalan	13
2.5	Hubungan Jumlah Jam Dalam 1 Tahun dengan Volume Per Jam	16
2.6	Konfigurasi Beban Sumbu Standar	18
2.7	Lapisan Perkerasan Berbentuk Kotak	23
2.8	Lapisan Perkerasan Selebar Badan Jalan	23
3.1	Grafik Korelasi DDT dan CBR	30
3.2	Struktur Lapis Keras Lentur Metode Bina Marga 1987	34
3.3	Grafik Hubungan Antara 18 Kips ESAL dengan Jumlah tahun	41
3.4	Grafik Hubungan Antara PSI_{swell} dengan Jumlah tahun	44
3.5	Nomogram Penentuan SN Metode AASHTO 1986	49
3.6	Struktur Lapis Keras Lentur Metode AASHTO 1986	51
4.1	Bagan Alir Analisis Tebal Lapis Keras Ruas Jalan Solo Km 8,8 dengan Metode Bina Marga dan AASHTO 1986	58
5.1	Komponen Lapis Keras Lentur Analisis Tahun 2000 dengan Metode Bina Marga 1987	77
5.2	Komponen Lapis Keras Lentur Analisis Tahun 2001 dengan Metode Bina Marga 1987	80
5.3	Komponen Lapis Keras Lentur Analisis Tahun 2002 dengan Metode Bina Marga 1987	83
5.4	Struktur Lapis Keras Lentur Analisis Tahun 2000 dengan Metode AASHTO 1986	96
5.5	Struktur Lapis Keras Lentur Analisis Tahun 2001 dengan Metode AASHTO 1986	98

DAFTAR ISTILAH DAN NOTASI

Metode Bina Marga 1987

- UR : jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan (Umur Rencana)
- IP : suatu angka yang diperlukan untuk menyatakan kerataan dan kekokohan permukaan jalan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat (Indeks Permukaan)
- LHR : volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari (Lalu Lintas Harian Rata-rata)
- LEP : jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 Lbs) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana (Lintas Ekuivalen Permulaan)
- LEA : jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 Lbs) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada akhir umur rencana (Lintas Ekuivalen Akhir)
- LET : jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 Lbs) pada lajur rencana pada pertengahan umur rencana (Lintas Ekuivalen Tengah)
- LER : suatu besaran yang digunakan dalam nomogram penetapan tebal lapis keras untuk menyatakan jumlah lintas ekuivalen beban sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 Lbs) pada lajur rencana
- i : proses perubahan volume beban lalu lintas pada ruas jalan yang umumnya dihitung dari tahun ke tahun (Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas)
- E : suatu besaran beban sumbu kendaraan yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 Lbs) (Angka Ekuivalen)
- DDT : suatu skala yang digunakan dalam nomogram penetapan tebal lapis keras untuk menyatakan kekuatan tanah dasar (Daya Dukung Tanah Dasar)
- FR : faktor setempat, menyangkut keadaan lapangan dan iklim yang dapat mempengaruhi keadaan pembebanan, daya dukung tanah dasar dan lapis keras (Faktor Regional)
- FP : suatu besaran untuk perencanaan tebal lapis keras dengan umur rencana yang bukan 10 tahun (Faktor Penyesuaian)
- ITP : suatu angka yang berhubungan dengan penentuan tebal lapis keras (Indeks Tebal Perkerasan)
- C : suatu besaran yang menyatakan distribusi kendaraan (Koefisien Distribusi Kendaraan)
- IPO : indeks permukaan pada awal umur rencana
- IPT : indeks permukaan pada akhir umur rencana

Metode AASHTO 1986

EAL	: angka ekivalen beban sumbu kendaraan ("Equivalent Axle Load")
ESAL	: sama dengan EAL ("Equivalent Single Axle Load")
ADT	: lalu lintas harian rata-rata ("Average Daily Traffic")
TEF	: sama dengan EAL/ESAL ("Traffic Equivalent Factor")
TGF	: faktor pertumbuhan lalu lintas ("Traffic Growth Factor")
SN	: suatu besaran yang berhubungan dengan penentuan tebal lapis keras/ITP ("Structural Number")
R	: tingkat kehandalan dari kemungkinan terpenuhinya prediksi beban lalu lintas yang akan melintasi ruas jalan ("Reliability")
Mr	: suatu besaran yang menyatakan ukuran elastisitas bahan ("Modulus Resilient")
Ps	: tingkat pengembangan tanah dasar ("Swell Probability")
Vr	: potensi merembes ke atas ("Potential Vertical Rise")
PSI	: nilai indeks permukaan ("Present Serviceability Index")
18 Kips ESAL	: beban standar sumbu tunggal sebesar 18.000 Lbs (18 Kips)
* Factor	: faktor pertumbuhan lalu lintas/TEF
g	: angka pertumbuhan lalu lintas
D _D	: faktor distribusi arah
D _L	: faktor distribusi lajur
W ₁₈	: lintas ekivalen 18 Kips ESAL
W ₁₈ ²	: lintas ekivalen kumulatif 18 Kips ESAL
W _{t18}	: lintas ekivalen kumulatif repetisi 18 Kips ESAL
P _o	: indeks permukaan pada awal umur rencana
P _t	: indeks permukaan pada akhir umur rencana
E _{BS}	: modulus elastis/resilien lapis pondasi atas
E _{SB}	: modulus elastis/resilien lapis pondasi bawah
u	: kerusakan relatif dari kondisi tanah dasar
m ₂	: koefisien drainasi lapis pondasi atas
m ₃	: koefisien drainasi lapis pondasi bawah
Z _r	: simpangan baku normal
S _o	: simpangan baku keseluruhan

Umum

a ₁	: koefisien kekuatan relatif bahan lapis permukaan
a ₂	: koefisien kekuatan relatif bahan lapis pondasi atas
a ₃	: koefisien kekuatan relatif bahan lapis pondasi bawah
D ₁	: tebal lapis permukaan
D ₂	: tebal lapis pondasi atas
D ₃	: tebal lapis pondasi bawah
CBR	: penetapan nilai kekuatan bahan penyusun lapis keras untuk lapis pondasi dan Tanah Dasar ("California Bearing Ratio")
K _t	: penetapan nilai kekuatan bahan penyusun lapis keras dengan semen atau stabilisasi dengan kapur ("Triaxial test"/Kuat Tekan)
MS	: penetapan nilai kekuatan bahan penyusun lapis keras dengan aspal ("Marshall Stability")

DAFTAR LAMPIRAN

No. (1)	Uraian (2)
1	Rekapitulasi Analisis dengan Metode Bina Marga 1987
2	Rekapitulasi Analisis dengan Metode AASHTO 1986
3	Peta Lokasi Analisis
4	"Typical Cross Section" Ruas Jalan Solo Km 8,8 Sampai Km 12
5	Denah Situasi Lokasi Analisis
6	Bagan Alir Perencanaan Tebal Lapis Keras Lentur dengan Metode Bina Marga 1987
7	Bagan Alir Perencanaan Tebal Lapis Keras Lentur dengan Metode AASHTO 1986
8	Hasil Survei Volume Beban Lalu Lintas Primer Analisis Arah Ke Yogyakarta dan Prambanan Tahun 1999
9	Data Volume Beban Lalu Lintas Sekunder Ruas Jalan Solo – Prambanan Tahun 1990
10	Data Hasil Pengujian Laboratorium Bahan Lapis Keras Ruas Jalan Solo Km 8,8 Sampai Km 12
11	Nomogram Penentuan Tebal Lapis Keras Lentur Metode Bina Marga 1987
12	Nomogram Penentuan Tebal Lapis Keras Lentur Metode AASHTO 1986
13	Nomogram Penentuan Koefisien Kekuatan Relatif Bahan (a) Metode AASHTO 1986
14	Nomogram Penentuan Daya Dukung Tanah Metode AASHTO 1986
15	"Potential Vertical Rise" (Vr) Metode AASHTO 1986
16	Grafik Koefisien Drainasi Jalan (m) Metode AASHTO 1986
17	Nilai "Traffic Growth Factor" (TGF) Metode AASHTO 1986
18	Nilai "Traffic Equivalent Factor" (TEF) Metode AASHTO 1986
19	Grafik Hubungan 18 Kips ESAL dengan Waktu pada Analisis Menggunakan Metode AASHTO 1986
20	Grafik Hubungan 18 Kips ESAL dengan Waktu Metode AASHTO 1986
21	Grafik Hubungan PSI_{swell} dengan Waktu Metode AASHTO 1986
22	Grafik Hubungan Indeks Permukaan (PSI) dengan Waktu Metode AASHTO 1986
23	Contoh Perhitungan Umur Kinerja Jalan Metode AASHTO 1986