

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
METODE ANALISA KOMPONEN SKBI 1987 BINA MARGA
DAN METODE AASHTO 1993**

(Studi Kasus : Peningkatan Ruas Jalan Siluk – Kretek, Bantul, DIY)

**Disusun Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Mencapai
Derajat Kesarjanaan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh :

SISQA LAYLATUL MUYASYAROH

20130110341

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

MOTTO

Inna ma'al 'usri yusran (QS. 94:6)

Fabiayyi aalaai rabbikumaa tukadzibaan (QS. 55:11)

Urip kui mung mampir ngombe, elengo sing gawe urip, Allah SWT.

PERSEMBAHAN

I am so grateful. The God complete me -sisqa laylatul-

Rasa terima kasih yang tidak akan pernah ada habisnya saya haturkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan segala karunia-Nya kepada saya. Terima kasih Ya Allah, Engkau selalu menerima Taubatku disetiap sujudku. Thanks for give me a wonderful life and a beautiful gift in this year.

Aku persembahkan karya akhir yang sangat luar biasa ini kepada orang-orang terdekatku,

1. Bapakku tercinta, Bpk. Widodo dan Ibuku tercinta, Ibu Eko Dewi Nurhayati. Terima kasih sudah memberikan yang Sisqa butuhkan dan Sisqa inginkan. Sudah membesarkan Sisqa dengan penuh perjuangan. Sudah memberi semangat ke Sisqa. You are my only one who is make me happy mom,dad. I promise I always make you proud of me. Panjang umur sampai Sisqa sukses yaa. I love you mom and dad!
2. Terima kasih juga buat adekku satu-satunya, Elfanka Dwi Khasanah. Sekolah yang pintar ya dek, buat bapak ibu bangga kepadamu juga. Kalo udah gede jangan minta duit mulu ke aku huhu. Semoga cita-citamu jadi polwan di Ridhai Allah yaaa. Amiiin.
3. Buat kakek (H. Son Haji) dan nenek (Ny. Hartini) terima kasih sudah selalu mendoakan yang terbaik buat Sisqa (cucu pertama). Suka dikasih sangu juga kalau pas mau balik ke Jogja hehe. Doain Sisqa sukses biar bisa balikin sangu yang mbah kasih bahkan lebih banyak. Juga buat keluarga besar Kakek Son Haji (Tante Dewi, Om Cholik, Om Choirul, Tante Tatik, Tante Lucky, Dek Donny, Dek Noval, Dek Firo, dan Dek Atan) terima kasih sudah menjadi keluarga yang

4. Terakhir untuk keluarga besar Imam Dasijun. I love you all my big family.

Persembahan yang lainnya untuk :

1. Abah (KH. Abdul Mujib Fatah) dan Ibu Nyai (Ny. Siti Romlah). Terima kasih untuk ilmu Agama yang diberikan kpd Sisqa sejak Sisqa kecil. Panjang umur njih abah, ibu.
2. Sahabat terbaik aku, Zukhruf Erzy Muhania 'Aini. Yang kalo dipanggil Zukhruf selalu protes karena Z nya diganti Y haha. Makasih yaaa udah jadi the best partner selama kuliah. Berjuang bareng-bareng jadi sarjana. Selalu menerima curhatan aku dari A-Z. Tinggal serumah 3 tahun sama kamu dan harus pisah, euh rasanya ga karuan sedihnya. I love you zik, don't forget me until you old.
3. My sister from another mom, Diyah dan Kiki. Dua-duanya kuliah di Solo jadi deket sama Jogja. Merekalah yang paling cerewet kalo masalah skripsi aku, iya soalnya mereka udah lulus duluan jadi lebih berpengalaman. Kalian yang paham semua tentang aku. Kalau aku nikah, kita bikin bridal shower yaa. Hahaha.
4. Sahabat cowo yang baiiiiiik banget, selalu bisa bantu aku apapun masalah aku, temen ngegosip dan curhat juga sih sometime, for you yaa Hernawan Fajar S. Juga buat cowo-cowo baik (Dovan, Riki, Noto), kalian baik banget udah bantu aku selama dikuliah hehe.
5. Teman-teman cantikku; Cepti, Ayu, Dyah, Isna, Devinta. Thanks for the best memory during the time.
6. Teman-teman GBB yang lainnya, thank you so much for all support.
7. Teman pertama aku di UMY, Fenita and her friend yang akrab pas lagi KP alias teman hidup di Walikukun, Novi.
8. Cowo-cowo konyol yang kukenal di organisasi (Bayu, Erjati, Ari, Andi, Ekwin, Candra, Seyeg, Ginggi). Merekalah yang paling jago ngelucu kalo lagi kumpul.
9. Rekan-rekan BEM FT UMY 2015-2016. Buat BPHnya, makasih banyak udah ngajarin aku cara berorganisasi yang baik. Sampai yaaa sedikit-sedikit aku paham sama politik haha.

KATA PENGANTAR



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Segala puji bagi Allah SWT. Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir dengan judul “**Analisis Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga dan Metode AASHTO 1993**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tapi berkat Allah SWT, dosen pembimbing dan restu orang tua serta bantuan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerjasama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian maupun penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST, MT, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, ST, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Bapak Emil Adly, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini

6. Bapak Muchlisin, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahannya serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak dan Ibu, serta keluarga besar saya.
9. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian luar biasa.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah Ta'ala jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Aamiin

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, April 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	3
G. Penelitian Sebelumnya.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Perkerasan Jalan.....	6
B. Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	7
1. Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>)	9
2. Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	9
3. Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	10
4. Lapisan Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	10
C. Material Konstruksi Lapis Perkerasan	11
1. Tanah	12
2. Pasir	12
3. Agregat Pecah (<i>Crushed</i>).....	13
4. Mineral Pengisi (<i>Filler</i>)	13
5. Aspal (<i>Asphalt</i>)	13

D. Parameter Perencanaan Tebal Lapisan Konstruksi Perkerasan	13
1. Klasifikasi dan Fungsi Jalan	14
2. Umur Rencana	15
3. Beban Lalu Lintas	16
E. Pengaruh Kerusakan Perkerasan.....	20
BAB III LANDASAN TEORI	21
A. Tinjauan Umum	21
1. Metode Empiris.....	21
2. Metode Teoritis.....	22
B. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga	22
1. Lalu Lintas	22
2. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR	25
3. Faktor Regional (FR).....	27
4. Indeks Permukaan (IP).....	27
5. Koefisien Kekuatan Relatif (a)	29
6. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	31
7. Tebal Minimum Lapis Perkerasan (D)	35
C. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993	37
1. Metode AASHTO 1993	37
2. Persamaan AASHTO 1993	46
3. Langkah-langkah Perencanaan dengan Metode AASHTO 1993	49
BAB IV METODE PENELITIAN	52
A. Tahapan Penelitian.....	52
B. Pengumpulan Data.....	53
C. Lokasi Penelitian.....	53
D. Analisis Data.....	54
E. Tahapan Perancangan Tebal Perkerasan.....	54
1. Tahapan Perancangan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga	54

2. Tahapan Perancangan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Metode AASHTO 1993	55
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Penelitian	57
1. Tinjauan Umum	57
2. Data Umum	57
3. Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga	57
4. Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Metode AASHTO 1993	65
B. Pembahasan	71
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
A. Kesimpulan	73
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	8
Gambar 2.2.	Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Permukaan Tanah asli	8
Gambar 2.3.	Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Tanah Timbunan	8
Gambar 2.4.	Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Galian	9
Gambar 3.1.	Korelasi DDT dan CBR	26
Gambar 3.2.	Nomogram 1 untuk $I_{Pt} = 2,5$ dan $I_{po} \geq 4$	31
Gambar 3.3.	Nomogram 2 untuk $I_{Pt} = 2,5$ dan $I_{po} = 3,9-3,5$	31
Gambar 3.4.	Nomogram 3 untuk $I_{Pt} = 2$ dan $I_{po} \geq 4$	32
Gambar 3.5.	Nomogram 4 untuk $I_{Pt} = 2$ dan $I_{po} = 3,9 - 3,5$	32
Gambar 3.6.	Nomogram 5 untuk $I_{Pt} = 1,5$ dan $I_{po} = 3,9 - 3,5$	33
Gambar 3.7.	Nomogram 6 untuk $I_{Pt} = 1,5$ dan $I_{po} = 3,4 - 3,0$	33
Gambar 3.8.	Nomogram 7 untuk $I_{Pt} = 1,5$ dan $I_{po} = 2,9 - 2,5$	34
Gambar 3.9.	Nomogram 8 untuk $I_{Pt} = 1$ dan $I_{po} = 2,9 - 2,5$	34
Gambar 3.10.	Nomogram 9 untuk $I_{Pt} = 1$ dan $I_{po} \leq 2,4$	35
Gambar 3.11.	Grafik untuk Memperkirakan Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Permukaan Beton Aspal (a_1)	38
Gambar 3.12.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular (a_2)	38
Gambar 3.13.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bawah Granular (a_3)	39
Gambar 3.14.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bersemen (a_2)	40
Gambar 3.15.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Beraspal (a_2)	40
Gambar 3.16.	Nomogram Untuk Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993	48
Gambar 3.17.	Ketentuan Perencanaan Menurut AASHTO 1993	51
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	52

Gambar 4.2.	Peta Lokasi Ruas Jalan Siluk – Kretek	53
Gambar 4.3.	Tahapan Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga	54
Gambar 4.4.	Tahapan Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga (lanjutan).....	55
Gambar 4.5.	Tahapan Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Metode AASHTO 1993	56
Gambar 5.1.	Nomogram 4 untuk $I_{Pt} = 2$ dan $I_{Po} = 3,9 - 3,5$	63
Gambar 5.2	Struktur Tebal Lapis Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga.....	65
Gambar 5.3.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Permukaan Beton Aspal (a_1).....	68
Gambar 5.4.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular (a_2)	68
Gambar 5.5.	Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bawah (a_3).....	69
Gambar 5.6.	Susunan Lapisan Modulus Elastisitas.....	69
Gambar 5.7.	Nomogram untuk Desain Tebal Lapis Perkerasan Metode AASHTO 1993	70
Gambar 5.8.	Struktur Tebal Lapis Perkerasan dengan Metode AASHTO 1993	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jalan Umum Berdasarkan Kelas Jalan.....	15
Tabel 3.1.	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan	22
Tabel 3.2.	Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	23
Tabel 3.3.	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	24
Tabel 3.4.	Faktor Regional (FR).....	27
Tabel 3.5.	Indeks Permukaan Pada Akhir Rencana (IPt)	28
Tabel 3.6.	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo).....	28
Tabel 3.7.	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo) lanjutan).	29
Tabel 3.8.	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	29
Tabel 3.9.	Koefisien Kekuatan Relatif (a) (lanjutan).....	30
Tabel 3.10.	Tebal Minimum Lapis Permukaan	35
Tabel 3.11.	Tebal Minimum Lapis Pondasi.....	36
Tabel 3.12.	Kualitas Drainase.....	41
Tabel 3.13.	Koefisien Drainase (m) untuk Memodifikasi Koefisien Kekuatan Relatif Material <i>Untreated Base</i> dan <i>Subbase</i> pada Perkerasan Lentur	41
Tabel 3.14.	Faktor Distribusi Lajur (DL)	42
Tabel 3.15.	Rekomendasi Tingkat <i>Reliability</i> untuk Berbagai-bagai Klasifikasi Jalan.....	44
Tabel 3.16.	Nilai Penyimpangan Normal Standar (<i>Standard Normal Deviate</i>) untuk Tingkat Reliabilitas Tertentu.....	45
Tabel 3.17.	Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan.....	49
Tabel 5.1.	Data Kondisi Geometrik Jalan.....	57
Tabel 5.2.	Data Perancangan Tebal Perkerasan.....	58
Tabel 5.3.	Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).....	58
Tabel 5.4.	Angka Ekuivalen Kendaraan	59
Tabel 5.5.	Angka Ekuivalen Kendaraan (E) Beban Sumbu Kendaraan	59
Tabel 5.6.	Perhitungan Nilai LEP	60
Tabel 5.7.	Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	60
Tabel 5.8.	Faktor Regional (FR).....	61
Tabel 5.9	Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo).....	62

Tabel 5.10.	Indeks Permukaan Pada Akhir Rencana (IPt)	62
Tabel 5.11.	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	64
Tabel 5.12.	Parameter Perancangan Tebal Perkerasan Jalan Metode AASHTO 1993	66
Tabel 5.13.	Faktor Distribusi Lajur (D_L)	66
Tabel 5.14.	Koefisien Drainase (m) untuk Memodifikasi Koefisien Kekuatan Relatif Material <i>Untreated Base</i> dan <i>Subbase</i> pada Perkerasan Lentur	67
Tabel 5.15.	Tebal Lapis Perkerasan AASHTO 1993.....	71
Tabel 5.16.	Perbandingan Tebal Perkerasan pada Kedua Metode	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nomogram 4 untuk $IP_t = 2$ dan $IP_o = 3,9 - 3,5$

Lampiran 2. Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Permukaan Beton Aspal (a_1)

Lampiran 3. Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular (a_2)

Lampiran 4. Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bawah Granular
(a_3)

Lampiran 5. Nomogram Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993