

TUGAS AKHIR

**ANALISA TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN RAYA DENGAN
METODE ANALISA KOMPONEN SKBI 1987 DAN METODE AASHTO
1993**

**(Studi Kasus : Ruas Jalan Badau-Gantung (Belitung Timur)
Sta 55+000 ke Sta 59+000)**

**Disusun Guna Memperoleh Derajat Sarjana S-1
Program Studi Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :
BAYU AJI CAHYANDARU
20110110079**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

**ANALISA TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN RAYA DENGAN
METODE ANALISA KOMPONEN SKBI 1987 DAN METODE AASHTO**

1993

(Studi Kasus : Ruas Jalan Badau-Gantung (Belitung Timur)

Sta 55+000 ke Sta 59+000)

Disusun Oleh :

BAYU AJI CAHYANDARU

20110110079

**Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan
Dewan Penguji Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Yang Terdiri Dari :**

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc (.....)
Dosen Pembimbing I, Ketua Tim Penguji Yogyakarta, 2017

Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc (.....)
Dosen Pembimbing II, Anggota Tim Penguji Yogyakarta, 2017

Muchlisin, S.T., M.Sc (.....)
Anggota Tim Penguji Yogyakarta, 2017

MOTTO HIDUP

Dunia dan Seisinya Hanyalah Persinggahan Sementara Untuk Mengisi
Bekal Hidup Di Alam Selanjutnya.

Selesaikan Apa Yang Telah Engkau Mulai.

Salah, Perbaiki.

Gagal, Coba Lagi.

Hidup Ini Terlalu Singkat Untuk Berputus Asa.

Berpikir Seperti Air, Dimana Dia Akan Terus Mencari Celah Untuk
Mengalir, Sekalipun Mendapat Hambatan Besar, Dia Akan Meluap
Hingga Tumpah Dan Kembali Mengalir.

Hidup Itu Berupaya.

Targetkan Kemajuan Disetiap Hari Yang Dijalani, Walau Hanya
Selangkah kedepan , Ataupun Sebait Kata, Karena Hidup Harus
Berkembang.

Sebaik Baik Manusia, Ialah Yang Berguna Bagi Orang Lain.

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah
Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia

Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?

(QS: Ar-Rahman 13)

*Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat*

(QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku,
sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman,
yang telah memberi warna-warni kehidupanku.

Ku bersujud dihadapanMu,

Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai

Di penghujung awal perjuanganku

Segala Puji bagi Mu ya Allah,

Alhamdulillah, Alhamdulillah, Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha
Tinggi nan Maha Kuasa, atas takdir- Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang
senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan
ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih
cita-cita besarku.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.

Ayah, Ibu, terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu, dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah, Ibu, masih saja ananda menyusahkanmu.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam, seraya tanganku menadah”.. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik”.

Untukmu Ayah (NASIRUN), Ibu (AGUSTININGSIH)

Terimakasih.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan diriku, meski belum semua itu kuraih, insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab dimasa penuh kehangatan nanti.

Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:

Kepada kakakku (Herlin Agustin) dan Adikku (Diah Ayu Kusuma Wardani)..”Kak, Adekmu yang paling nakal ini bisa wisuda juga kan, Dek abangmu wisuda juga. Untuk kedua keponakanku (Siti Salmah dan Siti Fatimah) terimakasih untuk selalu merindukan ke pulangan Om-mu ini dirumah.

Teruntuk adinda (Rizqi Amalia), terimakasih telah menemukanku kala itu sampai saat ini membantu membuat semuanya menjadi lebih sempurna.

Terimakasih untuk Buk Lek (Nassiyah) sekeluarga, yang telah menjadi orangtuaku selama di perantauan, semoga selalu dilimpahkan kesehatan.

Terimakasih pula ku haturkan kepada Dosen Pembimbingku Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. dan Bapak Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc. Untuk segala waktu dan ilmu yang tercurah untukku, dan untuk semua Dosen berikut staf Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas segala bimbingan, ilmu dan penalaman yang telah diberikan.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.

"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik”..

Terimakasih kuucapkan kepada teman sejawat saudara seperjuangan Teknik Sipil UMY 2011.

“Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa”, buat saudara sekaligus sahabatku selama berada di Kota Istimewa ini, Awi, Agung, Adi, Wildan, Fradina, suka cita beberapa tahun kita lalui bersama, kini giliranku untuk terbang tinggi mengejar kalian dan mimpi-mimpi yang pernah kita rangkai.

Untuk Pb Mapades (Aa Doni, Abang Putra, dkk) yang telah menjadi tempat latihan terbaik untuk cita-citaku yang lain.

Untuk Fotografi Club Indonesia, terimakasih untuk pengalaman baru yang telah diberikan.

Terimakasih, Kalian semua bukan hanya menjadi teman dan abang yang baik, kalian adalah saudara bagiku.

Terimakasih untuk kota teristimewa ini YOGYAKARTA, dan semua pelajaran yang telah aku dapatakan.

Izinkanlah aku untuk selalu pulang lagi, kala hati mulai sepi dan tak terobati...

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar,
untuk sebuah harapan, agar hidup jauh lebih bermakna.
Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.
Gagal , coba lagi. Jatuh, bangkit lagi.
Jangan Pernah Menyerah.
Sampai Allah SWT berkata “waktunya pulang”.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat
kupersembahkan kepada kalian semua,, Terimakasih beribu terimakasih
kuucapkan..
Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku,
kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf
tercurah.
Skripsi ini kupersembahkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul "Analisa Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 dan Metode AASHTO 1993, Studi Kasus ; Ruas Jalan Badau - Gantung (Belitung Timur) Sta 55+000 ke Sta 59+000" ini kami susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut kami sampaikan kepada:

1. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T (Kepala Jurusan Teknik Sipil UMY) selaku penasihat akademik yang telah banyak membantu semasa perkuliahan.
4. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta , atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Terakhir penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

Yogyakarta, Maret 2017

Penulis,

(Bayu Aji Cahyandaru)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
ABSTRAK	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah	4
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum.....	6
B. Tahapan Perencanaan	6
C. Ruang Lingkup Perencanaan Geometrik Jalan.....	7
D. Klasifikasi Jalan.....	8
E. Metode Perencanaan Struktur Perkerasan	10
F. Struktur Perkerasan	12
BAB III. LANDASAN TEORI	
A. Metode Analisa Komponen SKBI 1987	13
1. Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan.....	13
2. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	14
3. Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan	16

4. Lalulintas Harian Rata-Rata	17
5. Faktor Pertumbuhan Lalulintas	18
6. Umur Rencana	18
7. Daya Dukung Tanah dan CBR	18
8. Faktor Regional	20
9. Indeks Permukaan	20
10. Koefisien Kekuatan Relatif (a)	22
11. Batas Minimum Tebal Perkerasan.....	24
12. Menghitung Tebal Perkerasan	25
13. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	25
B. Metode AASHTO 1993	30
1. Periode Analisa (<i>Analysis Periode</i>).....	31
2. Lalulintas	31
3. Angka Ekialen (E)	32
4. Kinerja Jalan (<i>Pavement Performance</i>).....	33
5. Modulus <i>Resilient</i> Tanah Dasar (MR).....	35
6. Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	36
7. Reliabilitas (R) dan Simpangan Baku Keseluruhan (So)	36
8. Lintas Ekivalen Rencana (LER).....	38
9. Lintas Ekivalen Selama Umur Rencana (W18).....	38
10. Kondisi Lingkungan	49
11. Kualitas Drainase.....	40
12. Indeks Tebal Perkerasan (Sn)	42
13. Koefisien Relatif Lapisan (a).....	42
14. Batas Minimum Tebal Perkerasan (Di).....	47
 BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tahapan Penelitian	49
B. Lokasi Penelitian	51
C. Data yang Diperlukan	51
D. Analisis Data	52
E. Tahapan Perencanaan Tebal Perkerasan.....	53

BAB V. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Komponen SKBI 1987	56
1. Data Lalulintas Harian Rata-Rata.....	56
2. Nilai CBR	57
3. CBR Design.....	58
4. LHR Akhir Umur Rencana.....	59
5. Angka Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	60
6. Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekivalen Akhir (LEA)	64
7. Lintas Ekivalen Tengah (LET).....	64
8. Lintas Ekivalen Rencana (LER).....	65
9. Faktor Regional	65
10. Indeks Permukaan	66
11. Daya Dukung Tanah (DDT).....	67
12. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	68
13. Menghitung Tebal Perkerasan	69
B. Metode AASHTO 1993	70
1. Lalulintas Harian Rata-Rata (LHR) 2016 dan 2026.....	70
2. Menentukan Nilai Indeks Pelayanan (Po dan Pt).....	70
3. CBR <i>Design</i>	71
4. Modulus <i>Resilient</i> Tanah Dasar (MR)	71
5. Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	71
6. Reliabilitas (R)	71
7. Simpangan Baku Keseluruhan (So)	71
8. Angka Ekialen (E).....	71
9. Lintas Ekivalen Permulaan (LEP).....	73
10. Lintas Ekivalen Selama Umur Rencana (w18)	74
11. Koefisien Relatif Lapisan (a)	75
12. Kualitas Drainase	75
13. Menghitung Tebal Perkerasan	76
C. Perbandingan Hasil	78

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	80
B. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	xx
LAMPIRAN.....	xxi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Korelasi DDT dan CBR	19
Gambar 3.2	Nomogram 1 untuk $IPt = 2,5$ dan $Ipo \geq 4$	25
Gambar 3.3	Nomogram 2 untuk $IPt = 2,5$ dan $Ipo = 3,9 - 3,5$	26
Gambar 3.4	Nomogram 3 untuk $IPt = 2$ dan $Ipo \geq 4$	26
Gambar 3.5	Nomogram 4 untuk $IPt = 2$ dan $Ipo = 3,9 - 3,5$	27
Gambar 3.6	Nomogram 5 untuk $IPt = 1,5$ dan $Ipo = 3,9 - 3,5$	27
Gambar 3.7	Nomogram 6 untuk $IPt = 1,5$ dan $Ipo = 3,4 - 3,0$	28
Gambar 3.8	Nomogram 7 untuk $IPt = 1,5$ dan $Ipo = 2,9 - 2,5$	28
Gambar 3.9	Nomogram 8 untuk $IPt = 1$ dan $Ipo = 2,9 - 2,5$	29
Gambar 3.10	Nomogram 9 untuk $IPt = 1$ dan $Ipo \leq 2,4$	29
Gambar 3.11	Kumulatif Lalulintas 18- <i>Kips</i> ESAL Terhadap Waktu	35
Gambar 3.12	Hubungan Antara ΔPSI dan Waktu Pelayanan Kinerja Jalan	40
Gambar 3.13	Grafik Untuk Memperkirakan Koefisien Lapisan Dari Tingkat Kepadatan Beton Aspal (a_1) Berdasarkan Modulus Elastis	43
Gambar 3.14	Variasi Koefisien Lapisan Pondasi Atas Dengan Material Berbutir (a_2) Untuk Berbagai Macam Parameter Kekuatan Pondasi.....	44
Gambar 3.15	Variasi Koefisien Lapisan Pondasi Bawah dengan Material Berbutir (a_3) Untuk Berbagai Macam – Macam Parameter Kekuatan Pondasi.....	46
Gambar 3.16	Nomogram Menentukan S_n	48
Gambar 4.1	Tahapan Penelitian Utama	50

Gambar 4.2 Lokasi Penelitian	51
Gambar 4.3 Bagan alir Metode Analisa Komponen SKBI 1987	54
Gambar 4.4 Bagan Alir Metode AASHTO 1993	55
Gambar 5.1 Nilai CBR 90 %	58
Gambar 5.2 Korelasi antara CBR dan DDT.....	67
Gambar 5.3 Nomogram Penentuan Nilai Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	68
Gambar 5.4 Susunan Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen SKBI 1987	69
Gambar 5.5 Susunan Tebal Perkerasan Metode AASHTO 1993	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan.....	9
Tabel 2.2	Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan.....	9
Tabel 2.3	Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan (Administratif).....	10
Tabel 3.1	Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	13
Tabel 3.2	Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	14
Tabel 3.3	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	14
Tabel 3.4	Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan.....	16
Tabel 3.5	Faktor Regional (FR).....	20
Tabel 3.6	Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP).....	21
Tabel 3.7	I _{Po} Terhadap Jenis Lapis Permukaan.....	21
Tabel 3.8	Koefisien Kekuatan Relatif (a).....	22
Tabel 3.9	Tebal Minimum pada Lapis Permukaan Perkerasan.....	24
Tabel 3.10	Tebal Minimum pada Lapis Pondasi Atas Perkerasan.....	24
Tabel 3.11	Parameter AASHTO 1993.....	30
Tabel 3.12	Umur Rencana Berdasarkan Kondisi Jalan.....	31
Tabel 3.13	Faktor Distribusi Arah (DL).....	32
Tabel 3.14	Indeks Permukaan Jalan.....	33
Tabel 3.15	Kondisi Pelayanan yang Masih Diterima Pengguna Jalan.....	34
Tabel 3.16	Tingkat Reliabilitas.....	37
Tabel 3.17	Nilai Simpang Baku Normal (ZR).....	37
Tabel 3.18	Kualitas Drainase.....	41
Tabel 3.19	Koefesien Pengaliran (C).....	41

Tabel 3.20 Nilai Koefisien Drainase.....	42
Tabel 3.21 Nilai Modulus (EBS dalam PSI) untuk Pondasi.....	44
Tabel 3.22 Nilai Tegangan (θ) Berdasarkan Tebal Beton Aspal dan MR Tanah Dasar.....	45
Tabel 3.23 Nilai K1 dan K2 Untuk Material Pondasi Atas dan Pondasi Bawah Tanpa Bahan Pengikat.....	45
Tabel 3.24 Nilai EBS Untuk Pondasi Bawah.....	46
Tabel 3.25 Nilai Tebal Perkerasan Minimum (Inch).....	47
Tabel 5.1 LHR dan Pertumbuhan Lalulintas 2016.....	56
Tabel 5.2 Nilai CBR.....	57
Tabel 5.3 Persentase Kumulatif CBR.....	58
Tabel 5.4 LHR Akhir Umur Rencana 2026.....	59
Tabel 5.5 Angka Ekuivalen.....	63
Tabel 5.6 Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekuivalen Akhir.....	64
Tabel 5.7 Curah Hujan (mm) per Bulan Kabupaten Belitung, 2009-2015.....	66
Tabel 5.8 Data Untuk Plot Nomogram 3.....	68
Tabel 5.9 LHR 2016 dan LHR 2026.....	70
Tabel 5.10 Angka Ekuivalen.....	72
Tabel 5.11 Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	73
Tabel 5.12 Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana (w18).....	74
Tabel 5.13 Rekapitulasi Parameter Nilai SN.....	75
Tabel 5.14 Persamaan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 dan AASHTO 1993.....	78
Tabel 5.15 Perbedaan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 dan AASHTO 1993.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Nilai CBR Lapangan

Lampiran 2 : Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Per Tahun Kabupaten
Belitung Timur

Lampiran 3 : Curah Hujan (mm) per Bulan Kabupaten Belitung, Tahun 2009-
2015

Lampiran 4 : Data Survey Lalulintas Ruas Jalan Badau – Gantung

Lampiran 5 : Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen
SKBI 1987

Lampiran 6 : Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993

Lampiran 7 : Gambar Potongan Melintang Ruas Jalan Badau-Gantung Metode
Analisa Komponen SKBI 1987

Lampiran 8 : Gambar Potongan Melintang Ruas Jalan Badau-Gantung Metode
AASHTO 1993

Lampiran 9 : Gambar Potongan Memanjang Ruas Jalan Badau-Gantung

LAMPIRAN