

TUGAS AKHIR
ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2013
DAN AASHTO 1993

(Studi Kasus Ruas Jalan Baron – Tepus (Planjan – Tepus)

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat kesarjanaan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:
KHANSA SHIFATUL ULYA
2013 011 0351

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN MOTTO

Aku sebagaimana yang hamba-Ku pikirkan tentang Aku (yaitu Aku mampu melakukan apapun untuknya berdasarkan apa yang dia pikirkan Aku bisa melakukannya untuk dirinya) dan Aku bersamanya jika dia mengingat-Ku.

(HR. Muslim)

“Inna ma’al ‘usri yusroo”

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan

(Surah Alam Nasyrah)

Jangan takut untuk melangkah, karena jarak 1000 mil dimulai dengan langkah pertama.

(anonim)

Every action has reaction, every act has a consequence, and every kindness has kind reward.

(anonim)

“Gusti iku cedhak tanpa senggolan, adoh tanpa wangenan”

Tuhan itu dekat meski tubuh kita tidak dapat menyentuhnya dan akal kita dapat menjangkaunya.

(Punakawan)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas kenikmatan serta kemudahan yang berikan untuk dapat menyelesaikan karya tulis ini. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Aku persembahkan karya ini untuk orang-orang yang kusayangi dan selalu ada untuk aku.

1. Ibu dan bapak terimakasih untuk kasih sayangmu yang selalu tcurahkan untukku. Dukungan dan doa yang tak pernah henti untuk kesuksesanku. Semoga aku bisa menjadi anak yang selalu membanggakanmu dan berguna bagi orang banyak.
2. Terimakasih untuk sahabat-sahabatku, partner tugas akhir Febby Ananda dan semuanya yang tak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih untuk segalanya selalu ada, semoga pertemanan kita bisa berjalan sampai selamanya.
3. Terimakasih untuk Bu Anita Rahmawati dan Pak Emil yang sudah membantu dan membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Terimakasih untuk semua pihak yang terlibat dan mendukung saya selama kuliah dan penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan semuanya. Terimakasih.

PRAKATA



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Tebal Perkerasan Jalan Lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 dan Metode AASHTO 1993” dapat selesai dengan baik. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberi bantuan selama pengerjaan laporan tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ditujukan kepada:

1. Ibu Anita Rahmawati, S.T.,M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan serta koreksi dalam pengerjaan laporan ini.
2. Bapak Emil Adly, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan serta koreksi dalam pengerjaan laporan ini dan memberi pengarahan tentang pengcodingan.
3. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas segala ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa.
4. Seluruh staff Tata Usaha, Karyawan dan Laboran Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Keluarga yang saya cintai, yang telah banyak memberikan berbagai bantuan baik berupa materiil dan spiritual.
6. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2012 yang telah memberi banyak saran dan masukan.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan hingga tugas akhir ini terselesaikan.

Penulis menyadari betul bahwa masih sangat banyak kekurangan pada laporan ini. Untuk itu, mohon kritik dan saran yang bersifat membangun agar bisa lebih baik lagi.

Yogyakarta, Mei 2017

Penulis,

Khansa Shifatul Ulya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	2
E. Manfaat Penelitian	3
F. Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Perkerasan Jalan	4
B. Perkerasan Lentur	4
C. Perkerasan Kaku	7
D. Perkerasan Komposit	9
E. Bahan Konstruksi Perkerasan	10
F. Parameter Desain Tebal Lapis Perkerasan	14

BAB III LANDASAN TEORI	19
A. Manual Desain Perkerasan Jalan 2013	19
B. AASHTO 1993	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	46
A. Tujuan Penelitian	46
B. Bagan Alir Penelitian	47
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	54
A. Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013	54
B. Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Menggunakan Metode AASHTO 1993	59
C. Pembahasan	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Umur rencana perkerasan jalan baru	19
Tabel 3.2 Perkiraan lalu lintas untuk jalan dengan lalu lintas rendah	21
Tabel 3.3 Perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas	22
Tabel 3.4 Faktor distribusi lajur	22
Tabel 3.5 Ketentuan cara pengumpulan data beban lalu lintas	23
Tabel 3.6 Klasifikasi kendaraan dan nilai VDF standar	24
Tabel 3.7 Chart desain perkiraan nilai CBR tanah dasar	26
Tabel 3.8 Chart desain solusi pondasi jalan minimum	27
Tabel 3.9 Pemilihan jenis perkerasan	27
Tabel 3.10 Chart desain lapis perkerasan lentur	28
Tabel 3.11 Desain perkerasan lentur alternative	29
Tabel 3.12 Desain perkerasan lentur-aspal dengan lapis pondasi berbutir	29
Tabel 3.13 karakteristik modulus bahan berbutir lepas yang digunakan untuk pengembangan chart desain	30
Tabel 3.14 Parameter kelelahan (<i>fatigue</i>) K yang digunakan untuk pengembangan chart desain dan untuk analisis mekanistik	30
Tabel 3.15 Faktor distribusi lajur	33
Tabel 3.16 Indeks kemampuan pelayanan akhir	34
Tabel 3.17 Nilai reliabilitas	35
Tabel 3.18 Nilai standar deviasi normal untuk tingkatan reliabilitas	35
Tabel 3.19 Nilai S_o	36
Tabel 3.20 definisi kualitas drainase	36
Tabel 3.21 Koefisien drainase	36
Tabel 3.22 Koefisien lapisan	41
Tabel 5.1 Data lalu lintas ruas Jalan Baron-Tepus (Planjan-Tepus)	55
Tabel 5.2 Hasil perhitungan ESA, CESA ₄ , CESA ₅	58
Tabel 5.3 Chart desain solusi pondasi jalan minimum	59
Tabel 5.4 Pemilihan jenis perkerasan	60
Tabel 5.4 Desain perkerasan lentur-aspal dengan lapis pondasi berbutir	61
Tabel 5.6 Tebal lapis perkerasan dari bagan desain 3A	61
Tabel 5.7 Data volume kendaraan	62

Tabel 5.8 Hasil perhitungan beban gandar standar kumulatif (\hat{W}_{18})	63
Tabel 5.9 Nilai reliabilitas	64
Tabel 5.10 Koefisien lapisan	65
Tabel 5.11 Parameter menentukan nilai SN	69
Tabel 5.12 Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur	72
Tabel 5.13 Hasil perhitungan ESA_4 , $CESA_4$, $CESA_5$	73
Tabel 5.14 Nilai standar deviasi normal untuk tingkatan <i>reliability</i>	74
Tabel 5.15 Chart desain solusi pondasi jalan minimum	75
Tabel 5.16 Chart desain lapis perkerasan lentur	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur perkerasan lentur pada permukaan tanah asli	6
Gambar 2.2 Struktur perkerasan lentur pada timbunan	6
Gambar 2.3 Struktur perkerasan lentur pada galian	7
Gambar 2.4 Struktur perkerasan kaku pada permukaan tanah asli	8
Gambar 2.5 Struktur perkerasan kaku pada timbunan	8
Gambar 2.6 Struktur perkerasan kaku pada galian	9
Gambar 2.7 Potongan melintang lapis perkerasan kaku	9
Gambar 2.8 Struktur perkerasan komposit	10
Gambar 2.9 Letak dan susunan agregat bentuk kubus	12
Gambar 3.5 Grafik perkiraan koefisien kekuatan relative lapis permukaan beton aspal α_1	37
Gambar 3.6 Grafik variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi atas α_2	38
Gambar 3.7 Grafik variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bawah α_3	39
Gambar 3.8 Grafik variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bersemen	40
Gambar 3.9 Grafik variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi beraspal	41
Gambar 3.10 Nomogram perhitungan tebal perkerasan lentur	43
Gambar 3.11 Diagram tebal lapis perkerasan	45
Gambar 4.1 Bagan alir metodologi penelitian	48
Gambar 4.2 Lokasi pembangunan proyek Jalur JLS ruas Jalan Baron-Tepus (Planjan-Tepus)	49
Gambar 4.3 Jalus Jalan Lintas Selatan (Pacitan – Kebumen)	49
Gambar 4.4 Bagan alir metode manual desain perkerasan jalan 2013 dan AASHTO 1993	52

Gambar 5.1 Hasil tebal lapis perkerasan menggunakan metode manual desain perkerasan jalan 2013	61
Gambar 5.2 Nomogram untuk koefisien lapis permukaan α_1	66
Gambar 5.3 Nomogram untuk menentukan koefisien lapis pondasi atas α_2	67
Gambar 5.4 Nomogram untuk koefisien lapis pondasi bawah α_3	68
Gambar 5.5 Nomogram untuk mencari SN, SN ₁ , SN ₂	70
Gambar 5.6 Hasil tebal lapis perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993	71

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Nomogram untuk koefisien lapis permukaan (α_1)
- Lampiran 2 Nomogram untuk koefisien lapis pondasi atas beraspal (α_2)
- Lampiran 3 Nomogram untuk koefisien lapis pondasi bawah granular (α_3)
- Lampiran 4 Nomogram untuk mencari nilai SN, SN_1 , SN_2