

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN TEBAL LAPIS TAMBAH (*OVERLAY*) BERDASARKAN
METODE LENDUTAN BALIK
(Studi Kasus: Ruas Jalan Klangon, Kec. Tempel, Kab.Sleman , DIY)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai
Jenjang Strata-1 (S1)
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

LUTHFI HERMAWAN

NIM: 20130110144

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya Tugas Akhir ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.

Bapak dan Ibu saya, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembaha bakti dan cinta ku untuk kalian bapak ibuku.

Bapak Dosen pembimbing, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dosen, jasa kalian akan selalu terpatri di hati.

Saudara saya (Kakak dan Adik), yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan ini, cinta kalian adalah memberikan kobaran semangat yang menggebu, terimakasih dan sayang ku untuk kalian.

Sahabat dan Teman Tersayang, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin aku sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita pasti bisa! Semangat!!

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, Aamiinnn.

HALAMAN MOTTO

“Harta yang tak pernah habis adalah Ilmu pengetahuan dan ilmu yang tak ternilai adalah pendidikan,”

“Orang berilmu tentu memiliki kepribadian tangguh, yang bisa membawa diri, keluarga dan orang lain menuju kebahagiaan, serta bernilai manfaat bagi sesama.”

“Tragedi terbesar dalam kehidupan bukanlah sebuah kematian, tapi hidup tanpa tujuan. Karena itu, teruslah bermimpi untuk menggapai tujuan dan harapan, supaya hidup bisa lebih bermakna.”

“Peperangan tidak dimenangkan dengan jumlah, akan tetapi dengan keberanian dan ilmu pengetahuan.”

“Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku) maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih.”

(Q.S Ibrahim : 7)

“Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar.”

(Khalifah ‘Umar)

KATA PENGANTAR



أَلَسْكُمْ عَلَيَّ كَرَمًا وَقَدْ وَرَّثَهُ

Segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya saya selaku penulis tugas akhir ini dengan judul **“PERENCANAAN TEBAL LAPIS TAMBAH (OVERLAY) BERDASARKAN METODE LENDUTAN BALIK (Studi Kasus: Ruas Jalan Klangon, Kec. Tempel, Kab. Sleman, DIY)”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala hormat dan banyak terima kasih penulis haturkan kepada :

1. Bapak Jaza’ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc.,Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Emil Adly, S.T., M. Eng., selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Bapak Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc., selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibu dan Ayah, serta keluarga.
8. Para staff dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
9. 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 SWT. 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 SWT 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 Yang Esa masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالصَّلَاةُ لِلَّهِ وَالزَّكَاةُ لِلَّهِ وَالصِّيَامُ لِلَّهِ وَالْحَجُّ لِلَّهِ

Yogyakarta, September 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LEMBAR JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN MOTO..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| INTISARI | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Batasan Masalah..... | 4 |
| E. Manfaat Penelitian | 4 |
| F. Keaslian Penelitian..... | 5 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| A. Klasifikasi Jalan | 6 |
| B. Perkerasan Jalan | 12 |
| C. Jenis Perkerasan..... | 13 |
| D. Bagian-Bagian Jalan..... | 20 |
| E. Umur Rencana | 21 |
| F. Kerusakan Struktur Perkerasan Jalan..... | 22 |
| G. Survei Kondisi Kelayakan Struktural..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| H. Faktor Yang Mempengaruhi Lendutan Perkerasan..... | 26 |
| I. Penelitian Sebelumnya..... | 27 |
| BAB III LANDASAN TEORI | 29 |
| A. Metode dengan Alat Bengkelman Beam..... | 29 |
| B. Uji Lendutan Pada Perkerasan Lentur | 40 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | 55 |
| A. Tahap Penelitian..... | 55 |
| B. Tahap Analisa..... | 57 |
| C. Waktu Penelitian | 63 |
| D. Lokasi Penelitian..... | 63 |
| E. Pengumpulan Data | 65 |
| F. Analisa Data | 66 |
| BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN | 67 |
| A. Data Geometri Jalan | 67 |
| B. Data Lalu Lintas | 68 |
| C. Data Lendutan | 68 |
| D. Analisis Data Lalu Lintas | 71 |
| E. Analisis Tebal Lapis Tambah (<i>Overlay</i>) Perkerasan Lentur..... | 74 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 83 |
| A. Kesimpulan | 83 |
| B. Saran..... | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 84 |
| LAMPIRAN..... | 86 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Klasifikasi Kelas Jalan..... | 10 |
| Tabel 2.2 | Gradasi Agregat Lapis Pondasi..... | 15 |
| Tabel 2.3 | Sifat-sifat Agregat Lapis Pondasi dan Pondasi Bawah | 16 |
| Tabel 3.1 | Koefisien Distribusi Kendaraan (C) | 30 |
| Tabel 3.2 | Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (E) | 30 |
| Tabel 3.2 | Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (E) (Lanjutan) | 31 |
| Tabel 3.3 | Faktor Hubungan Antara Umur Rencana dengan Perkembangan Lalu Lintas (N) | 31 |
| Tabel 3.4 | Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan | 32 |
| Tabel 3.5 | Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft) | 33 |
| Tabel 3.5 | Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft) (Lanjutan) | 34 |
| Tabel 3.6 | Temperatur Tengah (Tt) dan Bawah (Tb) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (Tu) dan Temperatur Permukaan (Tp)..... | 34 |
| Tabel 3.6 | Temperatur Tengah (Tt) dan Bawah (Tb) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (Tu) dan Temperatur Permukaan (Tp) (Lanjutan)..... | 35 |
| Tabel 3.7 | Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian (FK _{TBL})..... | 39 |
| Tabel 5.1 | Data Geometri Ruas Jalan Klangon-Tempel | 67 |
| Tabel 5.2 | Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) Tahun 2016 | 68 |
| Tabel 5.3 | Data Pengujian Lendutan | 69 |
| Tabel 5.3 | Data Pengujian Lendutan (Lanjutan) | 70 |
| Tabel 5.4 | Data Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas..... | 70 |
| Tabel 5.5 | Koefisien Distribusi Kendaraan (C) | 71 |
| Tabel 5.6 | Data Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan | 71 |
| Tabel 5.7 | Faktor Hubungan Umur Rencana Dan Perkembangan Lalu Lintas (N) | 72 |
| Tabel 5.8 | Hasil Analisis Lalu Lintas..... | 72 |

| | |
|---|----|
| Tabel 5.9 Hasil Analisa Lapis Tambah (Pd T-05-2005-B) | 76 |
| Tabel 5.10 Hasil Analisa Lapis Tambah (Pd T-05-2005-B) | 79 |
| Tabel 5.11 Hasil Analisa Lapis Tambah (Pd T-05-2005-B)..... | 80 |
| Tabel 5.12 Hasil Analisa Lapis Tambah (<i>Overlay</i>) Berdasarkan Panduan Pd T-05-2005-B..... | 81 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Lapisan-Lapisan Pembentuk Perkerasan Lentur | 13 |
| Gambar 2.2 | Lapisan-Lapisan Pembentuk Perkerasan Kaku | 18 |
| Gambar 2.3 | Lapisan-lapisan Pembentuk Perkerasan Komposit | 20 |
| Gambar 2.4 | Penampang Melintang Jalan Tanpa Median | 21 |
| Gambar 2.5 | Penampang Melintang Jalan Dengan Median..... | 21 |
| Gambar 3.1 | Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft) | 33 |
| Gambar 3.2 | Hubungan Antara Lendutan Rencana Dan Lalu Lintas | 37 |
| Gambar 3.3 | Tebal Lapis Tambah..... | 38 |
| Gambar 3.4 | Faktor Korelasi Tebal Lapis Tambah..... | 39 |
| Gambar 3.5 | Spesifikasi Truk Pengujian | 41 |
| Gambar 3.6 | Spesifikasi Truk Pengujian (lanjutan)..... | 41 |
| Gambar 3.7 | Spesifikasi Truk Pengujian (lanjutan)..... | 41 |
| Gambar 3.8 | Spesifikasi Truk Standar | 50 |
| Gambar 3.9 | Ilustrasi Truk Standar | 50 |
| Gambar 3.10 | Alat <i>Benkelman Beam</i> | 51 |
| Gambar 3.11 | Alat Penyetel <i>Benkelman Beam</i> | 52 |
| Gambar 3.12 | Perlengkapan Keamanan..... | 53 |
| Gambar 3.13 | Perlengkapan Keamanan..... | 53 |
| Gambar 3.14 | Rambu Lalu lintas Perlengkapan Keamanan | 53 |
| Gambar 3.15 | Rambu Lalu lintas Perlengkapan Keamanan (lanjutan)..... | 54 |
| Gambar 3.16 | Termometer Digital, Termometer Udara, Termometer Permukaan..... | 54 |
| Gambar 4.1 | Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian | 55 |
| Gambar 4.2 | Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian | 56 |
| Gambar 4.3 | Bagan Alir Analisis Data | 58 |
| Gambar 4.4 | Bagan Alir Analisis Data (lanjutan)..... | 59 |
| Gambar 4.5 | Lokasi Penelitian Ruas Jalan Klangon – Tempel – Sleman..... | 63 |
| Gambar 4.6 | Lokasi Penelitian Ruas Jalan Klangon – Tempel – Sleman..... | 64 |
| Gambar 4.7 | Kondisi Ruas Jalan Klangon (Gedongan) – Tempel – Sleman..... | 64 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 5.1 | Lendutan BB Terkoreksi (d_B) Segmen I | 75 |
| Gambar 5.2 | Lendutan BB Terkoreksi (d_B) Segmen II..... | 78 |
| Gambar 5.3. | Lendutan BB Terkoreksi (d_B) | 80 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| LAMPIRAN 1. Data Geometri Ruas Jalan Gedongan-Tempel..... | 86 |
| LAMPIRAN 2. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) | 87 |
| LAMPIRAN 3. Data Pertumbuhan Lalu Lintas Jalan Klangon – Tempel | 87 |
| LAMPIRAN 4. Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standar (CESA) | 88 |
| LAMPIRAN 5. Faktor Hubungan Umur Rencana dan Perkembangan Lalu Lintas (N)..... | 88 |
| LAMPIRAN 6. Prediksi Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)..... | 89 |
| LAMPIRAN 7. Data Pengujian Lendutan | 90 |
| LAMPIRAN 8. Hasil Perencanaan Tebal Lapis Tambah | 92 |
| LAMPIRAN 9. Dokumentasi Lapangan..... | 93 |