

## **TUGAS AKHIR**

### **EVALUASI DESAIN PERKERASAN KAKU DENGAN METODE BINA MARGA DI KECAMATAN SAWANGAN, KABUPATEN MAGELANG, KM 21+000 - KM 25+000**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun oleh :**

**Dyah Retnaningrum**

**41112120084**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2016**



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Evaluasi Desain Perkerasan Kaku Dengan Metode Bina Marga Di Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Km 21+000 – Km 25+000

Disusun oleh :

**N a m a** : Dyah Retnaningrum  
**N I M** : 41112120084  
**Jurusan/Program Studi** : i Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 30 Juni 2016

Mengetahui  
Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

(Dr. Ir. Nunung Widyaningsih Dipl. Ing)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

(Dr. Ir. Nunung Widyaningsih Dipl. Ing)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Mawardi Amin, MT)

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dyah Retnaningrum  
Nomor Induk Mahasiswa : 41112120084  
Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Juli 2016

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Yang memberikan pernyataan



**Dyah Retnaningrum**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas Akhir dengan judul “EVALUASI DESAIN PERKERASAN KAKU DENGAN METODE BINA MARGA DI KECAMATAN SAWANGAN, KABUPATEN MAGELANG, KM 21+000 – KM 25+000” ini diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana..

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sampai dengan selesainya penulisan ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak yang diberikan kepada penulis. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta, Alm.Ayah, Ibu, dan adik yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
4. Ibu Dr.Ir. Nunung Widyaningsih,Dipl.Eng, selaku dosen pembimbing penulisan Tugas Akhir ini.

5. Seluruh staf pengajar dan karyawan jurusan Teknik Sipil.
6. Teman-teman jurusan Teknik Sipil kelas Karyawan dari SMA dan D3 yang selalu saling mengingatkan untuk tetap menjaga semangat.
7. PT Multibangun Adhitama Konstruksi yang telah mengizinkan saya untuk kuliah.
8. Staf karyawan Balai Pelaksana Teknis Bina Marga Wilayah Magelang, yang telah mengizinkan dan membantu dalam pengambilan data.

Akhirnya harapan penulis semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan tulisan ini.



Jakarta, Juli 2016

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dyah Retnaningrum

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Lampiran.....	xv
<b>Bab I Pendahuluan</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Perumusan Masalah .....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
<b>Bab II Tinjauan Pustaka</b>	
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Pengertian Jalan .....	II-1
2.3 Klasifikasi dan Fungsi Jalan .....	II-2
2.3.1 Klasifikasi Menurut Sistem Jaringan Jalan .....	II-2
2.3.2 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan .....	II-3
2.3.3 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan .....	II-10
2.3.4 Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	II-11
2.4 Perencanaan Perkerasan.....	II-11

2.5	Tipe-tipe Perkerasan .....	II-12
2.6	Perkerasan Kaku .....	II-14
2.7	Penentuan Ketebalan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga .....	II-16
2.7.1	Tanah Dasar .....	II-16
2.7.2	Pondasi Bawah.....	II-16
2.7.3	Pondasi Bawah Material Berbutir.....	II-18
2.7.4	Pondasi Bawah dengan Bahan Pengikat .....	II-18
2.7.5	Pondasi Bawah dengan Campuran Beton Kurus .....	II-19
2.7.6	Lapis Pemecah Ikatan Pondasi Bawah dan Pelat .....	II-19
2.7.7	Beton Semen .....	II-20
2.7.8	Lalu Lintas .....	II-21
2.7.9	Lajur rencana dan Koefisien Distribusi .....	II-22
2.7.10	Umur Rencana .....	II-23
2.7.11	Pertumbuhan Lalu Lintas .....	II-23
2.7.12	Lalu lintas Rencana .....	II-25
2.7.13	Faktor Keamanan Beban .....	II-25
2.7.14	Sambungan Memanjang dengan Batang Pengikat .....	II-26
2.7.15	Sambungan Pelaksanaan Memanjang .....	II-27
2.7.16	Sambungan Susut Memanjang .....	II-28
2.7.17	Sambungan Susut dan Sambungan pelaksanaan Melintang .....	II-28
2.7.18	Sambungan Susut Melintang .....	II-28
2.7.19	Sambungan Pelaksanaan Melintang .....	II-30
2.7.20	Sambungan Isolasi .....	II-31
2.7.21	Perencanaan Tebal Pelat .....	II-34
2.7.22	Perkerasan Beton Semen Bersambung dengan Tulangan .....	II-48
2.7.23	Perkerasan Beton Semen Menerus dengan Tulangan.....	II-50
2.7.24	Pelapisan Tambahan Perkerasan Beton Semen di Atas Perkerasan Beton Aspal.....	II-53
2.8	Keaslian Penelitian .....	II-54

### Bab III Metodologi Penelitian

3.1	Uraian Umum .....	III-1
-----	-------------------	-------

3.2	Data Perencanaan Perkerasan Jalan .....	III-1
3.3	Peta Lokasi Perencanaan Perkerasan Jalan .....	III-2
3.4	Diagram Alir Metode Penelitian .....	III-4
3.5	Tahapan Penelitian .....	III-5
3.6	Metode Bina Marga Pd T-14-2003 .....	III-6

#### Bab IV Analisa dan Pembahasan

4.1	Data Perencanaan Jalan .....	IV-1
4.2	Perhitungan Perkerasan Beton Bersambung dengan Tulangan .....	IV-3
4.2.1	Analisa Lalu lintas Kendaraan .....	IV-3
4.2.2	Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga.....	IV-5
4.2.3	Perhitungan Repetisi Sumbu yang terjadi .....	IV-6
4.2.4	Jenis dan Tebal lapis pondasi bawah .....	IV-8
4.2.5	CBR .....	IV-10
4.2.6	Faktor Keamanan Beban .....	IV-11
4.2.7	Kuat Tarik Lentur Beton.....	IV-12
4.2.8	Tebal Taksiran Pelat Beton .....	IV-12
4.2.9	Analisa Fatik dan Erosi .....	IV-14
4.3	Perhitungan Tulangan BBDT.....	IV-21
4.3.1	Tulangan Memanjang .....	IV-21
4.3.2	Tulangan Melintang .....	IV-22
4.4	Sambungan Perkerasan Kaku.....	IV-23
4.4.1	Sambungan Memanjang dengan Batang Pengikat .....	IV-23
4.4.2	Sambungan Susut Melintang .....	IV-24
4.5	Gambar Perencanaan.....	IV-26
4.6	Rencana Anggaran Biaya.....	IV-29

#### Bab V Penutup

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2

Daftar Pustaka.....	
---------------------	--



Lampiran.....



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keadaan jalan dari Km.21+000 sampai Km.25+000.....	I-2
Gambar 1.2 Peta Jawa Tengah.....	I-5
Gambar 1.3 Peta jalan Blabak-Jrakah.....	I-5
Gambar 1.4 Peta lokasi rencana perbaikan jalan Km.21+000-Km.25+000 .....	I-6
Gambar 2.1 Tipikal Struktur Perkerasan Beton Semen.....	II-15
Gambar 2.2 Tebal Pondasi Bawah minimum untuk Perkerasan Beton semen .....	II-17
Gambar 2.3 CBR Tanah dasar efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	II-18
Gambar 2.4 Tipikal sambungan Memanjang.....	II-27
Gambar 2.5 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang.....	II-28
Gambar 2.6 Sambungan susut melintang tanpa ruji .....	II-30
Gambar 2.7 Sambungan susut melintang dengan ruji .....	II-30
Gambar 2.8 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran per lajur .....	II-31
Gambar 2.9 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran seluruh lebar perkerasan.....	II-31
Gambar 2.10 Contoh Persimpangan yang membutuhkan sambungan Isolasi.....	II-32
Gambar 2.11 Sambungan Isolasi .....	II-32
Gambar 2.12 Tampak atas penempatan sambungan isolasi pada lubang masuk saluran .....	II-34
Gambar 2.13 Sistem Perencanaan Perkerasan Beton Semen .....	II-35
Gambar 2.14 Analisis Fatik dan Beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan/tanpa bahu beton .....	II-45

Gambar 2.15 Analisis Erosi dan jumlah repetisi beban ijin berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton .....	II-46
Gambar 2.16 Analisis Erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton.....	II-47
Gambar 2.17 Hubungan antara CBR dan Modulus reaksi tanah dasar .....	II-53
Gambar 3.1 Peta Jawa Tengah.....	III-2
Gambar 3.2 Peta Jalan Blabak-Jrakah .....	III-2
Gambar 3.3 Peta lokasi rencana perbaikan jalan Km.21+000-Km.25+000 .....	III-3
Gambar 3.4 Diagram alir metode penelitian.....	III-4
Gambar 3.5 Diagram perencanaan perkerasan beton semen .....	III-6
Gambar 4.1 Tebal Pondasi Bawah minimum untuk Perkerasan Beton semen .....	IV-9
Gambar 4.2 CBR Tanah dasar efektif dan Tebal Pondasi Bawah .....	IV-10
Gambar 4.3 Contoh grafik perencanaan, $f_{cf} = 4,25$ MPa, Lalu lintas luar kota, dengan ruji, FKB =1,1 .....	IV-13
Gambar 4.4 Analisis Fatik dan repetisi beban ijin berdasarkan rasio tegangan, tanpa bahu beton untuk kasus BBDT .....	IV-19
Gambar 4.5 Analisis Fatik dan repetisi beban ijin berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton untuk kasus BBDT .....	IV-20
Gambar 4.6 Detail denah tulangan perkerasan beton .....	IV-26
Gambar 4.7 Potongan A.....	IV-27
Gambar 4.7 Potongan B.....	IV-28

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi jalan menurut kelas, fungsi, dimensi kendaraan dan muatan sumbu terberat (RSNI T-14-2004) .....	II-10
Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	II-11
Tabel 2.3 Perbedaan Perkerasan Lentur dan Kaku .....	II-13
Tabel 2.4 Nilai koefisien gesekan ( $\mu$ ) .....	II-19
Tabel 2.5 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana .....	II-22
Tabel 2.6 Faktor pertumbuhan lalu-lintas (R) .....	II-24
Tabel 2.7 Faktor keamanan beban (FKB) .....	II-26
Tabel 2.8 Diameter ruji .....	II-29
Tabel 2.9 Langkah-langkah Perencanaan Tebal Perkerasan beton semen .....	II-36
Tabel 2.10 Tegangan Ekuivalen dan faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton .....	II-39
Tabel 2.11 Tegangan Ekuivalen dan faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton (lanjutan) .....	II-40
Tabel 2.12 Tegangan Ekuivalen dan faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton (lanjutan) .....	II-41
Tabel 2.13 Tegangan Ekuivalen dan faktor Erosi untuk Perkerasan Dengan Bahu Beton .....	II-42
Tabel 2.14 Tegangan Ekuivalen dan faktor Erosi untuk Perkerasan Dengan Bahu Beton (lanjutan) .....	II-43
Tabel 2.15 Tegangan Ekuivalen dan faktor Erosi untuk Perkerasan Dengan Bahu Beton	

(lanjutan).....	II-44
Tabel 2.16 Ukuran dan berat tulangan polos anyaman las .....	II-48
Tabel 2.17 Hubungan kuat tekan beton dan angka ekivalen baja dan beton (n) .....	II-50
Tabel 2.18 Keaslian Penelitian .....	II-55
Tabel 4.1 Jumlah lalu lintas harian (LHR) yang di dapat dari tahun 2010-2013 .....	IV-2
Tabel 4.2 Pertumbuhan LHR tahun 2010-2013 Jalan Balabak – Jrasah .....	IV-2
Tabel 4.3 LHR tahun 2016 Jalan Balabak – Jrasah.....	IV-3
Tabel 4.4 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya .....	IV-4
Tabel 4.5 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana .....	IV-6
Tabel 4.6 Perhitungan repetisi sumbu rencana .....	IV-6
Tabel 4.7 Faktor keamanan beban ( $F_{KB}$ ) .....	IV-11
Tabel 4.8 Analisa Fatik dan erosi kasus BBDT.....	IV-15
Tabel 4.9 Tegangan ekivalen dan faktor erosi untuk perkerasan tanpa bahu beton. ..	IV-18
Tabel 4.10 Nilai koefisien gesekan ( $\mu$ ).....	IV-21
Tabel 4.11 Diameter Ruji.....	IV-24
Tabel 4.12 Rencana Anggaran Biaya .....	IV-29
Tabel 4.13 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	IV-31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 CBR

Lampiran 2 LHR 2010-2013

Lampiran 3 RAB

Lampiran 4 Kelengkapan Jalan



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA