

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN KAKU PADA JALAN MIPITAN –
KARANGNONGKO DENGAN METODE *AASHTO* 1993 DAN *BINA*
MARGA 2002**



SKRIPSI

Ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Widya Dharma Klaten.

Disusun oleh:

GILANG ABDUL AZIS

NIM. 1642100036

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN

2021

HALAMAN PERSETUJUAN


Judul Skripsi:
**EVALUASI TEBAL PERKERASAN KAKU PADA JALAN MIPITAN –
KARANGNONGKO DENGAN METODE AASHTO 1993 DAN BINA
MARGA 2002**

Disusun oleh:
GILANG ABDUL AZIS
NIM. 1642100036

Disetujui untuk dipertahankan dalam ujian skripsi di hadapan
dewan penguji skripsi.

Dosen Pembimbing I

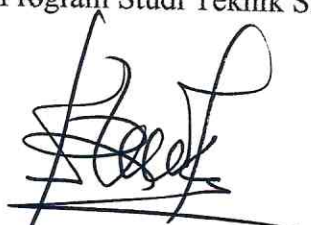
Dosen Pembimbing II


Hari Dwi Wahyudi, S.T., M.Eng.
NIK. 690 116 363


Ir. Supratikno, M.T.
NIK. 690 515 347

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Sipil


H. Moch. Suranto, S.T., M.T.
NIK. 690 117 381

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN KAKU PADA JALAN MIPITAN –
KARANGNONGKO DENGAN METODE *AASHTO* 1993 DAN *BINA
MARGA* 2002**

yang dipersiapkan dan disusun oleh
GILANG ABDUL AZIS
NIM. 1642100036

Diterima dan disetujui oleh Dewan Penguji Skripsi Program Studi S-1
Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten
Hari/Tanggal : Sabtu / 21 Agustus 2021

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris

Hari Dwi Wanyudi, S.T., M.Eng.

NIK. 690 116 363

Penguji I

Ir. Supratikno, M.T.

NIK. 690 515 347

Penguji II

H. Much. Suranto, S.T., M.T.

NIK. 690 117 381

Ratnanik, S.T., M.Eng.

NIK. 690 815 355

Disahkan oleh,
Dekan Fakultas Teknik



Harri Purnomo, S.T., M.T.

NIK. 690 499 196



UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Alamat : Jl. Ki Hajar Dewantara 168 Klaten 57401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

FORM A-1

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : GILANG ABDUL AZIZ

NIM : 1642100036

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa SKRIPSI berjudul :

EVALUASI TEBAL PERKERASAN KAKU PADA JALAN MIPITAN -
KARANGNONGKO DENGAN METODE ARSHTO 1993 DAN BINA MARGA 2002..

Merupakan hasil karya tulis yang kami buat sendiri, dan bukan merupakan bagian dari Skripsi maupun hasil karya tulisan penulis lain. Bilamana ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar dan terbukti ada sebagian hasil karya tulisan penulis lain, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Widya Dharma Klaten.

Klaten; .21 Agustus 2021

Yang menyatakan,



GILANG ABDUL AZIZ

NIM. 1642100036

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Tugas kita bukanlah untuk berhasil tugas kita adalah mencoba karena didalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil.

-Buya Hamka-

Jangan berserah dengan keadaan, tetapi bangkitlah dengan keyakinan.

-Merry Riana-

Skripsi ini kupersembahkan kepada
Alloh SWT yang selalu menyertai tiap langkahku
dan kepada kedua orangtuaku
Bapak Tugiyono dan Ibu Tugiyem
Kepada Saudara, dan adek-adek saya
dan rekan-rekan yang selalu mendukung.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dan terimakasih ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan karunia kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapat bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr. H. Triyono, M.Pd selaku Rektor Universitas Widya Dharma yang telah memberikan kesempatan untuk belajar dan mengembangkan kepribadian kepada penulis.
2. Harri Purnomo, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.
3. H. Moch. Suranto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Widya Dharma
4. Hari Dwi Wahyudi, S.T., M.Eng selaku pembimbing I yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ir. Supratikno, M.T. selaku pembimbing II yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dosen penguji 1. H. Moch. Suranto, S.T., M.T dan 2. Ratnanik, S.T., M.Eng.

7. Semua dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Widya Dharma yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya dalam proses perkuliahan.
8. Staf administrasi Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma yang telah membantu kelancaran penulis dalam proses administrasi.
9. Laboratorium PT.Kartika Jati Sentosa Klaten yang telah membantu penulis dalam mendukung keperluan data.
10. Bapak Tugiyono dan Ibu Tugiyem yang peduli terhadap pendidikan anaknya, yang selalu memberikan doa, nasehat, dorongan dan kasih sayang yang tak terhingga.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016.
12. Teman-teman bimbingan pak Hari dan pak Supratikno atas dukungan dan semangatnya.
13. Semua pihak yang telah membantu, mendukung dan berpartisipasi dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Klaten, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iv |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| HALAMAN KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| ABSTRAKSI..... | xx |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.6 Keaslian Peneletian..... | 6 |
| 1.7 Sistematika Penelitian..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 8 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 8 |

| | |
|--|----|
| 2.2 Landasan Teori..... | 10 |
| 2.2.1 Klasifikasi Jalan | 10 |
| 2.2.2 Fungsi dan Jenis Perkerasan | 11 |
| 2.2.2.1 Perkerasan Lentur | 13 |
| 2.2.2.2 Perkerasan Kaku | 13 |
| 2.2.2.3 Perkerasan Komposit..... | 18 |
| 2.2.2.4 Jalan Tak Diperkeras (Unpaved Road)..... | 19 |
| 2.2.3 Penggolongan Jenis Kendaraan | 20 |
| 2.2.4 Perancangan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode | |
| Bina Marga 2002 | 21 |
| 2.2.4.1 Umur Rancangan | 21 |
| 2.2.4.2 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) | 22 |
| 2.2.3 Pertumbuhan Lalu Lintas..... | 23 |
| 2.2.4.4 Lajur Rencana dan Koefisien Distribusi..... | 24 |
| 2.2.4.5 Lalu Lintas Rencana | 24 |
| 2.2.4.6 Faktor Keamanan Beban | 25 |
| 2.2.4.7 Penentuan Nilai CBR..... | 25 |
| 2.2.4.8 Penentuan Tebal Taksiran Pelat Beton Minimum | 27 |
| 2.2.4.9 Analisis Terhadap Fatik dan Erosi..... | 30 |
| 2.2.4.10 Menentukan Ukuran Pelat Beton..... | 34 |
| 2.2.4.11 Penulangan..... | 34 |
| 2.2.4.12 Penentuan Tebal Pondasi..... | 36 |

2.2.5 Perancangan Tebal Perkerasan Kaku dengan

| | |
|--|----|
| Metode AASHTO1993..... | 36 |
| 2.2.5.1 Umur Rancangan | 37 |
| 2.2.5.2 Faktor Distribusi Arah | 37 |
| 2.2.5.3 Faktor Distribusi Lajur | 37 |
| 2.2.5.4 Penentuan Nilai CBR..... | 38 |
| 2.2.5.5 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) | 38 |
| 2.2.5.6 Vehicle Damage Factor (VDF)..... | 39 |
| 2.2.5.7 Equivalent Single Axel Load (ESAL) | 39 |
| 2.2.5.8 Kemampuan Pelayanan (Serviceability) | 41 |
| 2.2.5.9 Reliability (R) | 42 |
| 2.2.5.10 Deviasi Standar Keseluruhan (So)..... | 44 |
| 2.2.5.11 Modulus Reaksi Tanah Dasar (k) | 44 |
| 2.2.5.12 Kualitas Drainase..... | 46 |
| 2.2.5.13 Persentase Perkerasan Terkena Air | 47 |
| 2.2.5.14 Koefisien Drainase (Cd) | 48 |
| 2.2.5.15 Koefisien Penyaluran Beban (J) | 49 |
| 2.2.5.16 Penentuan Tebal Pelat Beton (D) dengan Formulasi..... | 49 |
| 2.2.5.17 Penentuan Tebal Pelat Beton (D) dengan Nomogram..... | 51 |
| 2.2.5.18 Menentukan Ukuran Segmen Pelat Beton..... | 53 |
| 2.2.5.19 Penulangan..... | 53 |
| 2.2.5.20 Penentuan Lapis Pondasi | 54 |

| | |
|---|----|
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 55 |
| 3.1 Lokasi Penelitian..... | 55 |
| 3.2 Tahapan Penelitian | 55 |
| 3.2.1 Pengumpulan Data | 56 |
| 3.2.1.1 Data Primer..... | 56 |
| 3.2.1.2 Data Sekunder..... | 56 |
| 3.2.2 Metode Analisis Data..... | 57 |
| 3.3 Bagan Alir Penelitian | 59 |
| BAB IV ANALIS DAN PEMBAHASAN | 62 |
| 4.1 Pengumpulan Data | 62 |
| 4.1.1 Perhitungan Beban As Masing-Masing Kendaraan..... | 62 |
| 4.1.2 Volume Lalu Lintas | 64 |
| 4.1.3 Pertumbuhan Lalu Lintas | 65 |
| 4.1.4 Distribusi Kendaraan Dari Golongan ke Jenis Kendaraan..... | 65 |
| 4.1.5 CBR Tanah Dasar | 66 |
| 4.1.6 Data Uji Beton | 67 |
| 4.1.7 Data Perkerasan Existing | 67 |
| 4.2 Evaluasi Tebal Perkerasan dengan Metode AASHTO 1993 | 68 |
| 4.2.1 Perhitungan Perkerasan Kaku | 68 |
| 4.2.2 Penentuan Lapis Pondasi | 82 |
| 4.2.3 Menentukan Segmen Pelat Beton | 82 |
| 4.2.4 Perhitungan Penulangan..... | 84 |
| 4.3 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2002..... | 85 |

| | |
|---|-----|
| 4.3.1 Perhitungan Perkerasan Kaku | 85 |
| 4.3.2 Menentukan Segmen Pelat Beton | 103 |
| 4.3.3 Perhitungan Penulangan..... | 104 |
| 4.3.3.1 Perhitungan Sumbu Memanjang | 104 |
| 4.3.3.2 Menentukan Sambungan | 105 |
| 4.4 Pembahasan..... | 106 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 111 |
| 5.1 Kesimpulan | 111 |
| 5.2 Saran..... | 112 |
| DAFTAR PUSTAKA | 115 |
| LAMPIRAN | 119 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas, Fungsi, Dimensi Kendaraan dan Muatan Sumbu Terberat | 10 |
| Tabel 2.2 Perbedaan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur | 20 |
| Tabel 2.3 Penggolongan Kendaraan | 21 |
| Tabel 2.5 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)..... | 24 |
| Tabel 2.6 Faktor Keamanan Beban | 25 |
| Tabel 2.7 Diameter Ruji..... | 35 |
| Tabel 2.8 Umur Rancangan Perkerasan | 37 |
| Tabel 2.9 Faktor Distribusi Lajur (DL)..... | 38 |
| Tabel 2.10 Skala PSI..... | 41 |
| Tabel 2.11 Nilai Reliability (R) | 43 |
| Tabel 2.12 Standard Normal Deviate (ZR) | 43 |
| Tabel 2.13 Loss of Support Factors (LS)..... | 45 |
| Tabel 2.14 Kualitas Drainase | 46 |
| Tabel 2.15 Koefisien Pengaliran (C)..... | 48 |
| Tabel 2.16 Koefisien Drainase (Cd) untuk Perancangan Perkerasan Beton..... | 48 |
| Tabel 2.17Koefisien Transfer Beban (J) | 49 |
| Tabel 2.19 Diameter dan Jarak Dowel (Yoder dan Witczak,1975) | 54 |
| Tabel 4.1 Beban As Masing-Masing Kendaraan | 62 |
| Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas (kend/hari) Pada Tahun 2013..... | 64 |
| Tabel 4.3 Pertumbuhan Lalu Lintas Tahun 2012-2017 | 65 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.4 Distribusi Kendaraan yang Melintasi Jalan Mipitan- | |
| Karangnongko | 66 |
| Tabel 4.5 Data Uji Beton | 67 |
| Tabel 4.7 Perhitungan VDF dengan Slab Beton Rencana 9 Inchi | 73 |
| Tabel 4.8 Perhitungan VDF dengan Slab Beton Rencana 10 Inchi | 73 |
| Tabel 4.9 Perhitungan VDF dengan Slab Beton Rencana 11 Inchi | 74 |
| Tabel 4.10 Perhitungan W18 dengan Tebal Slab Rencana 9 Inchi..... | 75 |
| Tabel 4.11 Perhitungan W18 dengan Tebal Slab Rencana 10 Inchi..... | 75 |
| Tabel 4.12 Perhitungan W18 dengan Tebal Slab Rencana 11 Inchi..... | 75 |
| Tabel 4.13 Parameter Input AASHTO 1993..... | 77 |
| Tabel 4.14 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya..... | 89 |
| Tabel 4.15 Repetisi Sumbu yang Terjadi..... | 92 |
| Tabel 4.16 Hasil Analisis Fatik dan Erosi dengan Tebal Taksiran 245 mm..... | 97 |
| Tabel 4.17 Hasil Analisis Fatik dan Erosi dengan Tebal Taksiran 250 mm..... | 99 |
| Tabel 4.18 Hasil Analisis Fatik dan Erosi dengan Tebal Taksiran 250 mm..... | 101 |
| Tabel 4.19 Perbandingan Tebal Pelat Beton Masing-Masing Metode | 108 |
| Tabel 4.20 Perbandingan Parameter Input Masing-Masing Metode | 109 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Tampang Melintang Struktur Perkerasan..... | 12 |
| Gambar 2.2 Struktur Perkerasan Lentur..... | 13 |
| Gambar 2.3 Struktur Perkerasan Kaku..... | 14 |
| Gambar 2.4 Penyebaran Beban pada Perkerasan Kaku | 14 |
| Gambar 2.5 Perkerasan Beton Tidak Bertulang..... | 16 |
| Gambar 2.6 Perkerasan Beton Bertulang Bersambungan | 17 |
| Gambar 2.7 Perkerasan Beton Bertulang Kontinyu..... | 18 |
| Gambar 2.8 Struktur Perkerasan Komposit | 18 |
| Gambar 2.9 CBR Tanah Dasar Efektif | 27 |
| Gambar 2.10 Tebal Kisaran untuk Lalu Lintas Luar Kota dengan Ruji, FKB 1,1..... | 28 |
| Gambar 2.11 Tebal Kisaran untuk Lalu Lintas Luar Kota dengan Ruji, FKB 1,2..... | 28 |
| Gambar 2.12 Tebal Kisaran untuk Lalu Lintas Luar Kota Tanpa Ruji,..... FKB 1,1..... | 29 |
| Gambar 2.13 Tebal Kisaran untuk Lalu Lintas Luar Kota Tanpa Ruji,..... FKB 1,2..... | 29 |
| Gambar 2.14 Analisis Fatik dan Beban Repetisi Ijin Berdasarkan Rasio..... Tegangan, Dengan/Tanpa Bahu Beton | 32 |
| Gambar 2.15 Analisis Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan | |
| Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton..... | 33 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 2.16 Analisis Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan | |
| Faktor Erosi, dengan Bahu Beton | 33 |
| Gambar 2.17 Modulus Reaksi Tanah Dasar Dikoreksi Terhadap Potensi..... | |
| Kehilangan Dukungan Lapis Pondasi Bawah..... | 45 |
| Gambar 2.18 Penentuan Tebal Pelat dengan Nomogram Menurut AASHTO | |
| 1993 | 52 |
| Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Jalan Mipitan-Karangnongko | 55 |
| Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian | 59 |
| Gambar 4.1 Nilai CBR Jalan Mipitan-Karangnongko..... | 66 |
| Gambar 4.2 Tebal Perkerasan Perhitungan Kementerian Pekerjaan..... | |
| Umum..... | 67 |
| Gambar 4.3 Modulus Reaksi Tanah Dasar Dikoreksi Terhadap Potensi..... | |
| Kehilangan Dukungan Lapis Pondasi | 70 |
| Gambar 4.4 Tebal Perkerasan Metode AASHTO 1993 Menggunakan..... | |
| Formulasi..... | 80 |
| Gambar 4.5 Penentuan Tebal Perkerasan Menggunakan Nomogram | |
| AASHTO 1993..... | 81 |
| Gambar 4.6 Tebal Perkerasan Metode AASHTO 1993 Menggunakan..... | |
| Nomogram AASHTO 1993 | 82 |
| Gambar 4.7 Penempatan Penulangan Hasil Desain Metode AASHTO1993..... | 85 |
| Gambar 4.8 Penentuan CBR Tanah Dasar Efektif..... | 86 |
| Gambar 4.9 Penentuan Tebal Taksiran Minimum Perkerasan..... | 94 |
| Gambar 4.10 Tebal Perkerasan Metode Bina Marga 2002 | 103 |

Gambar 4.11 Penempatan Penulangan Metode Bina Marga 2002106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan dengan Bahu Beton

Lampiran 2 Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton

Lampiran 3 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Single Axles, Pt 2,0

Lampiran 4 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Tandem Axles, Pt 2,0

Lampiran 5 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Triple Axles, Pt

2,0

Lampiran 6 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Single Axles, Pt 2,5

Lampiran 7 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Tandem Axles, Pt 2,5

Lampiran 8 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Triple Axles, Pt 2,5

Lampiran 9 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Single Axles, Pt

3,0

Lampiran 10 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Tandem Axles, Pt 3,0

Lampiran 11 Axle Load Equivalency Factors for Rigid Pavement, Triple Axles, Pt 3,0

Lampiran 12 Perkerasan Kaku Potongan Melintang dan Memanjang Jalan

Mipitan-Karangnongko

Lampiran 13 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas Sta

0+000 Sampai Sta 0+300

Lampiran 14 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas

Sta 0+300 Sampai Sta 0+600

Lampiran 15 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas

Sta 0+600 Sampai Sta 0+900

Lampiran 16 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas

Sta 0+900 Sampai Sta 1+200

Lampiran 13 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas

Sta 1+200 Sampai Sta 1+500

Lampiran 13 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas

Sta 1+500 Sampai Sta 1+800

Lampiran 13 Perkerasan Kaku Jalan Mipitan-Karangnongko Tampak Atas

Sta 1+800 Sampai Sta 2+080

Lampiran 15 Grafik Analisis Fatik dan Beban Repetisi Ijin Rasio Tegangan,
Dengan/Tanpa Bahu Beton Tebal Taksiran 270 mm

Lampiran 16 Grafik Analisis Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan
Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton Tebal Taksiran 270 mm

Lampiran 17 Grafik Analisis Fatik dan Beban Repetisi Ijin Rasio Tegangan,
Dengan/Tanpa Bahu Beton Tebal Taksiran 280 mm

Lampiran 18 Grafik Analisis Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan
Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton Tebal Taksiran 280 mm

Lampiran 19 Grafik Analisis Fatik dan Beban Repetisi Ijin Rasio Tegangan,
Dengan/Tanpa Bahu Beton Tebal Taksiran 290 mm

Lampiran 20 Grafik Analisis Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan
Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton Tebal Taksiran 290 mm

ABSTRAK

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi angkutan darat dikhususkan untuk kendaraan bersumbu dua atau lebih dan untuk memudahkan akses atau mobilitas manusia. Jalan Mipitan-Karangnongko telah selesai pembangunannya pada tahun 2019. Desain jalan tersebut menggunakan perkerasan kaku metode SKBI-2.3.28.1988. Terdapat banyak metode lain untuk mendesain tebal perkerasan kaku. Berdasarkan hal tersebut, perencanaan tebal perkerasan kaku *existing* perlu dievaluasi dengan metode lain dan parameter pembandingan. Tujuan penelitian untuk membandingkan tebal perkerasan *existing* dengan tebal perkerasan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga 2002.

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode komparatif (*ex post fact*) dengan kondisi *existing*. Data dikumpulkan berdasarkan data sekunder dari instansi terkait yaitu Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Klaten, Dinas Perhubungan Klaten, Data yang dikumpulkan antara lain data *Detail Engineering Design* (DED), data lalu lintas, data tanah, dan data beton. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan metode AASHTO 1993 dan metode Bina Marga 2002.

Hasil penelitian pada studi Jalan Mipitan-Karangnongko Sta. 0+000 sampai 2+ 100 dengan metode AASHTO 1993 didapat tebal pelat beton sebesar 24 cm, dan tebal pelat beton metode Bina Marga 2002 sebesar 23 cm. Sedangkan tebal pelat beton *existing* sebesar 25 cm, sehingga didapat selisih tebal pelat beton antara *existing* dengan metode AASHTO 1993 sebesar 1 cm, dengan metode Bina Marga selisih sebesar 2 cm. Selisih tebal pelat beton dari 3 metode tidak berbeda jauh dan telah memenuhi persyaratan minimum tebal pelat perkerasan kaku pada jalan tol. Hasil analisis tebal pelat yang berbeda dikarenakan adanya perbedaan parameter input yang digunakan oleh masing-masing metode. Perbedaan parameter input terdapat pada faktor keamanan beban dan jenis bahu jalan, *serviceability*, *reliability*, standar normal *deviation*, modulus elastisitas beton, koefisien drainase, koefisien transfer beban.

Kata kunci : AASHTO 1993, Bina Marga 2002, Perkerasan Kaku

ABSTRACT

Road is one of the land transportation infrastructures devoted to two or more axle vehicles and to facilitate access or human mobility. The construction of the Mipitan-Karangnongko road was completed in 2019. The road design uses rigid pavement using the SKBI-2.3.28.1988 method. There are many other methods for designing rigid pavement thicknesses. Based on this, the existing rigid pavement thickness planning needs to be evaluated with other methods and comparison parameters. The aim of the study was to compare the existing pavement thickness with the AASHTO 1993 and 2002 Bina Marga methods.

The research method used is a comparative method (ex post fact) with existing conditions. The data was collected based on secondary data from the relevant agencies, namely the Ministry of Public Works and Public Housing of Klaten, the Klaten Transportation Service. The data collected included Detailed Engineering Design (DED) data, traffic data, soil data, and concrete data. The data were then analyzed using the 1993 AASHTO method and the 2002 Bina Marga method.

The results of the study on the Mipitan-Karangnongko Street study, Sta. 0+000 to 2+ 100 using the 1993 AASHTO method, the concrete slab thickness is 24 cm, and the 2002 Bina Marga method is 23 cm thick. While the thickness of the existing concrete slab is 25 cm, so that the difference in thickness of the concrete slab between the existing with the 1993 AASHTO method is 1 cm, with the Bina Marga method the difference is 2 cm. The difference in the thickness of the concrete slabs from the 3 methods is not much different and has met the minimum requirements for rigid pavement slab thickness on toll roads. The results of the different plate thickness analysis are due to differences in the input parameters used by each method. The input parameter differences are in the load safety factor and the type of shoulder, serviceability, reliability, standard normal deviation, modulus of elasticity of concrete, drainage coefficient, load transfer coefficient.

Keywords : AASHTO 1993, Bina Marga 2002, Rigid Pavement

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan moda transportasi di Indonesia saat ini terjadi begitu cepat. Pertumbuhan jumlah moda transportasi yang cukup tinggi membuat kebutuhan kapasitas jalan yang memadai juga cukup tinggi. Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi angkutan darat yang berfungsi sebagai penghubung antara daerah satu dengan daerah lainnya serta mempunyai peranan penting dalam bidang perekonomian, pariwisata, sosial budaya, dan pertahanan keamanan nasional. Adanya program pemerintah kabupaten Klaten yaitu peningkatan jalan daerah kabupaten ini akan mempersingkat waktu tempuh dan mempermudah transportasi antar daerah sehingga daerah-daerah di kabupaten Klaten mengalami kemajuan dalam segala bidang.

Jalan merupakan salah satu dari prasarana transportasi yang mempunyai fungsi vital dalam usaha pengembangan kehidupan masyarakat. Dalam hal ini jalan berperan penting untuk pemerataan pembangunan, pertumbuhan ekonomi dan penunjang ketahanan nasional. Sebagai bagian dari sistem transportasi nasional, jalan mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung ekonomi, sosial budaya, lingkungan, politik, serta pertahanan keamanan. Kerusakan jalan yang terjadi diberbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi para pengguna jalan, seperti waktu tempuh

yang lama, terjadinya kemacetan lalu lintas, kecelakaan lalu lintas dan lain-lain. Perencanaan peningkatan jalan merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan lalu lintas. Sehubungan dengan permasalahan lalu lintas, maka diperlukan penambahan kapasitas jalan yang tentu akan memerlukan metoda efektif dalam perancangan maupun perencanaan agar diperoleh hasil yang terbaik dalam memilih suatu perkerasan, tetapi memenuhi unsur kenyamanan, keamanandan keselamatan pengguna jalan. Pembangunan prasarana perhubungan adalah salah satu rencana pembangunan nasional yang tercantum dalam rencana pembangunan lima tahun. Untuk mewujudkan rencana tersebut maka pemerintah membangun jaringan jalan raya. Pembangunan jaringan jalan raya dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga yang meliputi rehabilitasi, pemeliharaan, peningkatan dan pembangunan jalan khususnya jalan baru.

Dalam rangka peningkatan terhadap pelayanan transportasi masyarakat Kota Klaten, Pemerintah Kota Klaten melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang memprogramkan untuk melakukan peningkatan kualitas jalan di beberapa titik di Kota Klaten pada tahun anggaran 2019. Salah satunya adalah proyek peningkatan jalan Mipitan - Karangnongko karena kondisi jalan yang sudah ada mengalami kerusakan sedang dan beberapa tempat terjadi kerusakan berat karena sering terjadi genangan air/banjir dan seringnya pengguna jalan yang rata-rata menggunakan kendaraan berat, sehingga mengakibatkan jalan sulit untuk dilewati dan waktu tempuh perjalanan semakin lama. Panjang total dari proyek peningkatan jalan ini

adalah 3.5 km dan lebar 6 m dengan menggunakan jenis perkerasan kaku (*rigid pavement*).

Dengan adanya peningkatan jalan Mipitan - Karangnongko ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pelayanan dan dapat memperlancar pembaruan fasilitas jalan dari sarana transportasi (pengangkutan) bagi masyarakat dan perindustrian yang ada, serta dapat meningkatkan aksesibilitas (kemudahan mencapai tujuan) bagi semua sarana yang melaluinya. Proyek peningkatan jalan ini telah memenuhi persyaratan sebagai tempat kerja praktik mahasiswa S-1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Widya Dharma Klaten. Pada Kerja Praktik di proyek jalan ini, hal yang akan diamati adalah perkerasan kaku dan lapis pondasi atas.

Dalam sebuah perencanaan dibutuhkan metode desain perkerasan yang tepat agar perkerasan tahan sampai pada masa layanannya. Desain yang digunakan dalam peningkatan jalan mipitan - karangnongko klaten ini menggunakan perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan metode perencanaan SKBI-2.3.28.1988. Terdapat banyak metode lain untuk mendesain tebal perkerasan kaku. Dalam mengevaluasi sebuah perkerasan perlu dikaji dengan beberapa metode lain selain yang digunakan dalam sebuah perencanaan untuk menghasilkan sebuah tebal perkerasan yang efisien dan mampu digunakan selama umur rencana. Berdasarkan hal tersebut, perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan metode SKBI-2.3.28.1988 perlu dievaluasi dengan metode lain dan parameter pembanding dalam penelitian ini adalah metode AASHTO 1993 dan metode Bina Marga 2002.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Berapa tebal perkerasan yang dibutuhkan pada perkerasan kaku dengan metode AASHTO 1993?
2. Berapa tebal perkerasan yang dibutuhkan pada perkerasan kaku dengan metode Bina Marga 2002?
3. Bagaimana perbandingan tebal perkerasan dengan metode AASHTO 1993, Bina Marga 2002, dan kondisi existing yang menggunakan SKBI-2.3.28.1988?
4. Bagaimana perbandingan parameter *input* yang digunakan untuk menentukan tebal perkerasan dengan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga 2002?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang tersebut di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan tebal perkerasan yang dibutuhkan pada perkerasan kaku dengan metode AASHTO 1993 pada Ruas Jalan Mipitan – Karangnongko Klaten.
2. Menentukan tebal perkerasan yang dibutuhkan pada perkerasan kaku dengan metode Bina Marga 2002 pada Jalan Mipitan - Karangnongko Klaten.
3. Membandingkan hasil desain dengan metode AASHTO 1993, Bina Marga 2002 dan kondisi *existing* yang menggunakan SKBI–2.3.28.1988.

4. Membandingkan parameter *input* yang digunakan untuk menentukan tebal perkerasan dengan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga 2002.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa lingkup permasalahan yang dibatasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi studi kasus pada proyek Jalan Mipitan - Karangnongko.
2. Penelitian ini lebih menitikberatkan pada perencanaan tebal perkerasan kaku sehingga perencanaan tebal perkerasan lentur tidak dihitung.
3. Tidak menghitung perencanaan bahu jalan melainkan lajur utama saja.
4. Tidak menghitung anggaran biaya dan waktu pelaksanaannya.
5. Tidak melakukan pengujian di laboratorium untuk menentukan kuat tekan beton dan sebagainya. Sehingga data yang diperoleh berdasarkan data sekunder dari instansi terkait.
6. Data perencanaan berdasarkan data sekunder dari instansi terkait data lalu lintas.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan prasarana transportasi di Indonesia, dan sebagai pengetahuan baru kepada masyarakat. Diantara beberapa manfaat tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sebagai pembelajaran untuk lebih memahami pengetahuan tentang perencanaan kaku dengan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga 2002.

2. Menjadi bahan pertimbangan pihak perencana untuk desain jalan tol berikutnya.
3. Memberi masukan bagi penelitian selanjutnya di bidang metode perkerasan jalan.

1.6 Keaslian Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti belum pernah menjumpai penelitian sejenis dengan objek yang sama, sehingga keaslian penelitian dikemukakan dengan menunjukkan bahwa, penelitian Tugas Akhir dengan judul “ Evaluasi Tebal Perkerasan Kaku pada Jalan Mipitan – Karangnongko Klaten Dengan Metode ASSHTO 1993 Dan Metode BINA MARGA 2002 ” . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tebal evaluasi pada perkerasan kaku tersebut.

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika Penulisan dalam penelitian ini adalag sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan menguraikan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, keaslian penelitian, serta sistematika penulisan sesuai dengan topik skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini penulis akan menguraikan teori-teori terdahulu yang mendasari pembahasan antara lain yang terkait dengan evaluasi tebal perkerasan kaku pada Jalan Mipitan – Karangnongko

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi gambaran umum tunjauan umum, lokasi penelitian, tahapan penelitian, tahap analisis dan pengolahan data dan bagan alir penelitian.

BAB IV DATA, ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data, analisa evaluasi tebal perkerasan metode *AASHTO* 1993, evaluasi tebal perkerasan kaku metode *Bina Marga* 2002, pembahasan.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan menjelaskan mengenai simpulan yang diperoleh dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, kemudian dikemukakan saran yang diberikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *AASHTO* 1993 dan Bina Marga 2002, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Tebal struktur perkerasan kaku jalan Mipitan - Karangnongko berdasarkan data dari instansi terkait diperoleh tebal pelat beton kondisi *existing* adalah 25 cm, tebal *lean concrete* sebesar 10 cm dan tebal lapis pondasi agregat kelas A sebesar 15 cm.
2. Tebal struktur perkerasan kaku jalan Mipitan - Karangnongko berdasarkan perhitungan dengan formula metode *AASHTO* 1993 adalah tebal pelat 25 cm, tebal *lean concrete* sebesar 10 cm dan tebal lapis pondasi agregat kelas A sebesar 15 cm, sedangkan perhitungan dengan nomogram metode *AASHTO* 1993 adalah tebal pelat 25 cm, tebal *lean concrete* sebesar 10 cm dan tebal lapis pondasi agregat kelas A sebesar 15 cm. Tebal struktur perkerasan metode Bina Marga 2002 adalah tebal pelat 25 cm, tebal *lean concrete* sebesar 10 cm dan tebal lapis pondasi agregat kelas A sebesar 15 cm.
3. Berdasarkan hasil perhitungan, dibandingkan dengan kondisi tebal perkerasan *existing* yaitu tebal pelat sebesar 25 cm, perhitungan dengan formula metode *AASHTO* 1993 terdapat persamaan, perhitungan dengan nomogram metode *AASHTO* 1993 terdapat persamaan, dan perhitungan dengan metode Bina

Marga 2002 terdapat selisih 0.5 cm. Selisih dari perhitungan formula dan nomogram metode *AASHTO* 1993 ini dikarenakan ketelitian dalam membaca grafik. Sedangkan perhitungan metode *AASHTO* 1993, Bina Marga 2002 dan kondisi *existing* dikarenakan perbedaan parameter *input* dari masing-masing metode. Selisih tebal pelat beton dari 3 metode tidak berbeda jauh dan telah memenuhi persyaratan minimum tebal pelat perkerasan kaku pada jalan.

4. Perencanaan tebal perkerasan *existing* yang dibandingkan untuk metode *AASHTO* 1993 dan metode Bina Marga 2002 terdapat perbedaan hasil.

Perbedaan tersebut dikarenakan adanya perbedaan parameter *input* oleh masing-masing metode. Perbedaan parameter *input* terdapat pada penentuan nilai *serviceability*, nilai *reliability*, nilai *standar normal deviation*, nilai koefisien drainase, nilai koefisien transfer beban, nilai modulus elastisitas beton, faktor keamanan beban dan jenis bahu jalan.

5.2 Saran

Berikut ini adalah hal-hal yang disarankan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Untuk penelitian sejenis selanjutnya sebaiknya studi kasus pada jalan yang sudah dilewati secara berkala, hal ini akan mempermudah dalam mencari data-data yang diperlukan.
2. Dalam perencanaan perkerasan kaku metode *AASHTO* 1993 dan metode Bina Marga 2002 terdapat banyak pembacaan grafik. Sehingga dalam

pembacaan grafik harus teliti untuk dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Official
1993. *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*. Washington,
D.C.
- Augustine, J. dan Sari, A. 2004. Analisa Perbandingan Perkerasan Tebal Kaku
Antara Metode AASHTO 1993 dengan Metode Bina Marga 1983. *Tugas
Akhir*. ITB Bandung.
- Badan Meteorologi Lanud Adi Soemarmo. 2018. Jumlah Hari Hujan Per Tahun.
Data Sekunder. Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan
Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*. Yayasan Badan
Penerbit PU, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1988. *Petunjuk Perencanaan Perkerasan Kaku
(SKBI-2.3.28. 1988)*. Direktorat Jendral Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2000. *Spesifikasi Agregat Lapis Pondasi Bawah,
Lapis Pondasi Atas dan Lapis Permukaan (SNI 03-6388-2000)*. Jakarta.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Pedoman XX
Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen*. Departemen Pekerjaan
Umum.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2003. *Perencanaan Perkerasan
Jalan Beton Semen*. Departemen Pekerjaan Umum.

- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2005. *Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Dinas Perhubungan. 2013. Beban As Masing-Masing Kendaraan. *Data Sekunder*. Surakarta.
- Dinas Perhubungan. 2013. Distribusi Kendaraan Dari Golongan ke Jenis Kendaraan. *Data Sekunder*. Surakarta.
- Dinas Perhubungan. 2013. Pertumbuhan Lalu Lintas. *Data Sekunder*. Surakarta.
- Dinas Perhubungan. 2013. Volume Lalu Lintas Tahun 2013. *Data Sekunder*. Surakarta.
- Farid, A. 2013. Analisis Perbedaan Biaya Konstruksi Jalan Beton dan Jalan Aspal dengan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 Selama Umur Rencana 20 Tahun. *Jurnal*. Vol.VI No.01:75-90. UNTAG Surabaya.
- Fwa, T.F. 2006. *Hand Book of Highway Engineering*. Taylor and Francis Grup, London.
- Hardiyatmo, H.C. 2015. *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2016. Data *CBR* Tanah Dasar. *Data Sekunder*. Surakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2016. Data Uji Beton. *Data Sekunder*. Surakarta.

- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2016. *Tebal Perkerasan Jalan Tol Solo-Ngawi pada Ruas Colomadu-Karanganyar Seksi 1 B. Data Sekunder*. Surakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2007. *Penetapan Golongan Jenis Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Tol*. Direktorat Jendral Bina Marga.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2010. *Spesifikasi Umum Revisi 3*. Direktorat Jendral Bina Marga.
- Mudjanarko, S.W. 2009. *Analisa Perbandingan Beberapa Metode Perkerasan Beton untuk Jalan Akses Jembatan Suramadu*. Surabaya.
- Nikmah, A. 2013. *Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Jalan Purwodadi – Kudus Ruas 198. Tugas Akhir*. Universitas Negeri Semarang.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1980. *Undang-Undang Nomor 13 Tentang Jalan*. Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2004. *Undang-Undang Nomor 38 Tentang Jalan*. Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tentang Jalan Tol*. Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tentang Jalan*. Indonesia.
- Sulistyo, D. dan Kusumaningrum, J. 2013. *Analisis Perbandingan Perencanaan Perkerasan Kaku dengan Menggunakan Metode Bina Marga dan Metode*

AASHTO Serta Merencanakan Saluran Permukaan Pada Ruas Jalan
Abdul Wahab, Sawangan. *Prosiding Teknik Sipil*. Bandung. 8-9 Oktober
(Vol.5).

Suryawan, A. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*.
Beta Offset, Yogyakarta.