

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 DAN AASHTO 1993
PADA RUAS JALAN LINGKAR TUBAN
(STA 13+180 – 19+980)**

TUGAS AKHIR



OLEH :

ANGGRA TEGUH CAHYA S
NPM. 20035010002

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 DAN AASHTO 1993 PADA
RUAS JALAN LINGKAR TUBAN (STA 13+180 – STA 19+980)**

Disusun oleh:

ANGGRA TEGUH CAHYA S

NPM. 20035010002

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

pada hari Kamis, 07 November 2024

Dosen Pembimbing:
Dosen Pembimbing Utama

Tim Penguji:
1. Penguji I


Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIP.PPK. 19710916 202121 1 00 4
Dosen Pembimbing Pendamping



Nugroho Utomo, S.T., M.T.
NIP. 19750117 202121 1 00 2
2. Penguji II


Fithri Estikhmah, S.T., M.T.
NIP. 219840614 201903 2 01 3


Aulia Dewi Fatikasari, S.T., M.T.
NIP. 21219981008305
3. Penguji III


Achmad Dzulfiqar Alfiansyah, S.T., M.T.
NIP. 19940511 202203 1 00 9

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 DAN AASHTO 1993 PADA
RUAS JALAN LINGKAR TUBAN (STA 13+180 – STA 19+980)**

Disusun oleh:

ANGGRA TEGUH CAHYA S

NPM. 20035010002

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
pada hari Kamis, 07 November 2024**

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIP. 19710916 202121 1 00 4

Eitri Estikhamah, S.T., M.T.
NIP. 19840614 201903 2 01 3

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anggra Teguh Cahya S
NPM : 20035010002
Fakultas / Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir / Tesis /Disertasi : Analisis Perbandingan Perencanaan Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 Pada Ruas Jalan Lingkar Tuban (STA 13+180 – STA 19+980)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 19 November 2024

Yang M



(Anggra Teguh Cahya S)
NPM. 20035010002

ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU

MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 DAN AASHTO 1993

PADA RUAS JALAN LINGKAR TUBAN

(STA 13+180 – 19+980)

Oleh :

ANGGRA TEGUH CAHYA S

NPM. 20035010002

ABSTRAK

Jalan Lingkar Tuban yang merupakan jalan strategis nasional pantai utara jawa dan merupakan jalan alternatif paling memungkinkan untuk mengatasi berbagai kendala sekaligus diharapkan akan mendorong pertumbuhan kota secara keseluruhan dan supaya aksesibilitas laju kendaraan lebih nyaman, meningkatkan pertumbuhan laju ekonomi dan tidak menimbulkan kemacetan. Hal ini harus dapat didukung oleh perkerasan jalan yang baik. Berdasarkan kondisi jalan lingkar Tuban yang akan dilalui kendaraan dengan volume lalu lintas tinggi serta muatan berlebih maka perencanaan perkerasan kaku sangat dianjurkan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 karena kedua metode tersebut yang paling sering digunakan dalam perencanaan perkerasan jalan di Indonesia. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan membandingkan tebal perkerasan kaku kedua metode tersebut berdasarkan parameter-parameter yang ada dan rencana anggaran biaya.

Dari hasil penelitian ini didapatkan tebal perkerasan kaku metode Bina Marga 2017 sebesar 305 mm, lapis pondasi (LMC) 100 mm, lapis drainase 150 mm dan stabilisasi tanah dasar 150 mm sedangkan tebal perkerasan kaku metode AASHTO 1993 didapatkan hasil sebesar 340 mm, lapis pondasi (LMC) 100 mm, lapis drainase 150 mm dan stabilisasi tanah dasar 150 mm. Untuk perencanaan penulangan metode Bina Marga 2017 didapatkan hasil yaitu tulangan memanjang Ø12-200 mm dan tulangan melintang Ø12-200 mm, sedangkan metode AASHTO 1993 didapatkan hasil yaitu tulangan memanjang Ø12-200 mm dan tulangan melintang Ø12-200. Rencana anggaran biaya metode Bina Marga 2017 didapatkan hasil senilai Rp 115,713,000,000.00 (Seratus Lima Belas Miliar Tujuh Ratus Tiga Belas Juta Rupiah) sedangkan metode senilai Rp 121.752.000.000,00 (Seratus Dua Puluh Satu Miliar Tujuh Ratus Lima Puluh Dua Juta Rupiah). Dari hasil perbandingan kedua metode tersebut, maka metode yang paling efisien untuk digunakan adalah metode Bina Marga 2017 dengan total biaya senilai Rp 115,713,000,000.00 (Seratus Lima Belas Miliar Tujuh Ratus Tiga Belas Juta Rupiah).

Kata Kunci : AASHTO 1993, Bina Marga 2017, Perkerasan Kaku.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat yang melimpah dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisis Perbandingan Perencanaan Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Bina Marga 2017 Dan AASHTO 1993 Pada Ruas Jalan Lingkar Tuban (Sta 13+180 – 19+980)”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil.

Tugas Akhir ini merupakan hasil dari perenungan, dedikasi, dan upaya keras selama masa studi saya di program studi Teknik Sipil. Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, M.T., selaku Dosen Wali di Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ibnu Sholichin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Fithri Estikhamah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil.

7. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2020 Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

8. Serta pihak-pihak yang masih belum bisa disebutkan oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa di dalam Tugas Akhir ini masih ada banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun untuk karya yang lebih baik lagi kedepannya. Harapannya Tugas Akhir ini akan memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya untuk perkembangan ilmu teknik sipil.

Surabaya, 14 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Terdahulu.....	6
2.2 Pengertian Jalan	14
2.3 Perkerasan Jalan.....	14
2.4 Perkerasan Kaku	15
2.5 Beton.....	17
2.5.1 Kuat Tekan Beton	18
2.6 Besi Tulangan	18

2.7 Dasar Perencanaan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017	19
2.7.1 Daya Dukung Tanah Dasar	19
2.7.2 Kekuatan Beton.....	20
2.7.3 Lalu Lintas	21
2.7.4 Perencanaan Tebal Plat	29
2.7.5 Perencanaan Tulangan	30
2.7.6 Penempatan Tulangan.....	32
2.7.7 Perencanaan Sambungan Perkerasan Kaku	32
2.8 Dasar Perencanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993	37
2.8.1 Analisis Data Lalu Lintas	37
2.8.2 Tanah Dasar	41
2.8.3 Material Konstruksi Perkerasan.....	41
2.8.4 Parameter Perhitungan Tebal Plat.....	41
2.8.5 Perencanaan Ketebalan Plat.....	48
2.8.6 Perencanaan Tulangan	49
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	55
3.1 Identifikasi Masalah.....	55
3.2 Studi Literatur	55
3.3 Pengumpulan Data.....	59
3.4 Tahap Analisis Data.....	59

3.4.1 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017.....	59
3.4.2 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993	60
3.5 Gambar Rencana dan Rencana Anggaran Biaya	61
3.6 Kesimpulan dan Saran	61
3.7 Bagan Alir Penelitian.....	62
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Pengumpulan Data.....	63
4.1.1 Data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata).....	63
4.1.2 CBR Tanah Dasar	63
4.1.3 Data Beban Gandar	64
4.2 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017.....	65
4.2.1 Analisis Data Lalu Lintas	65
4.2.2 Desain Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017	72
4.2.3 Perhitungan Penulangan Metode Bina Marga 2017	74
4.2.4 Perhitungan Sambungan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017.....	77
4.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993	78
4.3.1 Analisis Data Lalu Lintas	79
4.3.2 CBR Tanah Dasar	82
4.3.3 Material Konstruksi Perkerasan.....	83
4.3.4 Parameter Perhitungan Tebal Plat.....	83

4.3.5 Desain Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993.....	87
4.3.6 Perhitungan Penulangan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993.....	88
4.3.7 Perhitungan Sambungan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993.....	91
4.4 Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017	93
4.4.1 Perhitungan Volume	93
4.4.2 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017.....	101
4.4.3 Harga Bahan dan Upah Kerja Berdasarkan Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 73/SE/Dk/2023.....	101
4.4.4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017.....	102
4.5 Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993	104
4.5.1 Perhitungan Volume	104
4.5.2 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993.....	112
4.5.3 Harga Bahan dan Upah Kerja Berdasarkan Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 73/SE/Dk/2023.....	113
4.5.4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Metode AASHTO 1993	113
4.6 Perbandingan Perencanaan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	116

5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran	117
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	5
Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Jalan Kaku	15
Gambar 2.2 Tipikal sambungan memanjang.....	33
Gambar 2.3 Ukuran standar penguncian sambungan memanjang	34
Gambar 2.4 Sambungan susut melintang tanpa ruji.....	34
Gambar 2.5 Sambungan susut melintang dengan ruji.....	35
Gambar 2.6 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran per lajur.	36
Gambar 2.7 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran seluruh lebar perkerasan.....	36
Gambar 2.8 Distribusi Sumbu Kendaraan.....	39
Gambar 2.9 Koreksi <i>Effective Modulus of Subgrade Reactions for Potential Loss Subbase Support</i>	45
Gambar 2.10 Tata letak sambungan pada perkerasan kaku	51
Gambar 2.11 Sambungan susut dengan dowel.....	53
Gambar 2.12 Sambungan muai dengan dowel.....	53
Gambar 2.13 Sambungan pelaksanaan memanjang dengan lidah alur dan tie bar ..	54
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	62
Gambar 4.1 Koreksi <i>Effective Modulus of Subgrade Reactions for Potential Loss Subbase Support</i>	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana.	22
Tabel 2.3 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	23
Tabel 2.4 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	24
Tabel 2.5 Faktor Distribusi Lajur.....	24
Tabel 2.6 Pengumpulan Data Beban Gandar	25
Tabel 2.7 Nilai VDF masing-masing kendaraan niaga	27
Tabel 2.8 Perkerasan kaku untuk jalan dengan beban lalu lintas berat.....	29
Tabel 2.9 Bagan Desain Pondasi Jalan	30
Tabel 2.10 Nilai Koefisien Gesekan (μ)	32
Tabel 2.11 Diameter ruji	35
Tabel 2.12 Konfigurasi Beban Sumbu Roda Kendaraan	38
Tabel 2.13 Faktor distribusi lajur	40
Tabel 2.14 Reliabilitas (R)	43
Tabel 2.15 Standar Normal Deviasi (Z_R)	43
Tabel 2.17 <i>Terminal Serviceability Index</i> (pt)	44
Tabel 2.17 <i>Factor Loss of Support</i>	45
Tabel 2.18 Koefisien drainase.....	47
Tabel 2.19 Koefisien drainase (Cd)	47
Tabel 2.20 <i>Load Transfer Coefficient</i>	48
Tabel 2.21 Koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan pondasi bawah	50
Tabel 2.22 Ukuran dan jarak ruji	52

Tabel 4.1 Data LHR ruas Jalan Lingkar Tuban tahun 2019-2023	63
Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas Jam Puncak	66
Tabel 4.3 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata Ruas Jalan Lingkar Tuban.....	67
Tabel 4.4 Pertumbuhan Lalu Lintas Ruas Jalan Lingkar Tuban	68
Tabel 4.5 Nilai VDF 4 dan VDF 5 Masing-Masing Kendaraan	69
Tabel 4.6 Perhitungan Beban Sumbu Standar Kumulatif	70
Tabel 4.7 Jumlah Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga	71
Tabel 4.8 Perkerasan kaku untuk jalan dengan beban lalu lintas berat.....	72
Tabel 4.9 Bagan Desain Fondasi Jalan Minimum	73
Tabel 4.10 Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan.....	79
Tabel 4.11 Presentase Beban Tiap Sumbu Kendaraan.....	80
Tabel 4.12 Perhitungan <i>Equivalent Axle Load</i> (EAL)	81
Tabel 4.13 Perhitungan Repetisi Selama Umur Rencana (W18).....	82
Tabel 4.14 Data Perencanaan Metode AASHTO 1993	87
Tabel 4.15 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Perkerasan Kaku Metode Bina	101
Tabel 4.16 Daftar Harga Bahan Berdasarkan Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 73/SE/Dk/2023	101
Tabel 4.17 Daftar Harga Upah Kerja dan Alat Berdasarkan Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 73/SE/Dk/2023	102
Tabel 4.18 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Metode Bina Marga 2017.....	103
Tabel 4.19 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Metode AASHTO 1993.....	112
Tabel 4.20 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Metode AASHTO 1993	113
Tabel 4.21 Perbandingan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017, Metode AASHTO 1993 dan Rencana Anggaran Biaya	115