

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
PADA RUAS JALAN TOL PROBOLINGGO BANYUWANGI
SEKSI 3 (STA 32+500 – STA 35+900)**

Skripsi

Diajukan kepada fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



**Disusun Oleh :
MEGA RANG CHANIAGO**

201910340311301



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
PADA RUAS JALAN TOL PROBOLINGGO BANYUWANGI
SEKSI 3 (STA 32+500 – STA 35+900)

Nama : Mega Rang Chaniago
NIM : 201910340311301

Pada, 21 Juli 2025 telah diuji oleh tim penguji :

1. Lintang Satiti Mahabella, S.T., M.T. Dosen Penguji I 
2. Lourina Evanale Orfa, S.T., M.Eng. Dosen Penguji II 

Dosen Pembimbing I



Dr. Abdul Samad, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II



Ir. Alik Ansyori Alamsyah., M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil




Dr. Ir. Sulianto, M.T.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Mega Rang Chaniago

NIM : 201910340311301

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan Ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir ini dengan judul "Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Tol Probolinggo - Banyuwangi Seksi 3 (STA 32+500 – STA 35+900)" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini dibuat dengan senar-benarnya, apabila pernyataan ini tidak benar maka saya menerima sanksi akademis.

Malang, 13 Agustus 2025

Yang menyatakan,

The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow official stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem at the top, the text 'METERAI TEMPI' in the center, and the identification number '006AMX450742555' at the bottom. The signature is a stylized, cursive script.

Mega Rang Chaniago

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya, penulis akhirnya mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Tol Probolinggo - Banyuwangi Seksi 3 (STA 32+500 – STA 35+900)” dalam rangka menyelesaikan studi Strata I di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan tak lupa shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Kedua orang tua tercinta alm. papa dan mama serta keluarga yang telah memberikan dukungan. Terimakasih banyak atas pengorbanan, cinta, materil, motivasi, nasihat serta doa yang tak pernah berhenti sampai saat ini.
3. Bapak Dr. Abdul Samad, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Alik Ansyori A., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu serta membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
5. Untuk teman tersayang Kanda Cipar, Moh. Rifki, Kakak Anggi, Noordina, yang sudah banyak membantu, menemani dan selalu memberikan dukungan selama masa perkuliahan dan pihak-pihak lain yang mendukung secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat.

Malang, 20 Mei 2025

Mega Rang Chanigo

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
PADA RUAS JALAN TOL PROBOLINGGO BANYUWANGI
SEKSI 3 (STA 32+500 – STA 35+900)**

*Mega RChaniago¹, Dr. Abdul Samad, ST., M.T.² Ir. Alik Ansyori A., M.T.³

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang,
Malang

email: *) mega.rchaniago@gmail.com

Received: Revised: Accepted:

ABSTRAK

Jalan tol memiliki peranan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi negara. Jalan Tol Trans Jawa merupakan salah satu bentuk usaha pemerintah dalam rangka menunjang pembangunan di Indonesia semakin berkembang. Jalan tol ini membentang dari ujung barat hingga ujung timur Pulau Jawa. Jalan Tol Trans Jawa memiliki panjang total 1132 kilometer. Proyek ini memiliki 18 ruas jalan tol, bagian terakhir merupakan Jalan Tol Probolinggo - Banyuwangi yang memiliki panjang 171,52 kilometer yang terdiri dari 7 seksi. Dalam tugas akhir ini akan membahas mengenai perkerasan kaku di jalan tol. Lokasi yang diambil termasuk ke dalam seksi 3 Paiton – Besuki. Tujuan dari perencanaan ini ialah untuk merencanakan tebal perkerasan kaku dan rencana anggaran biaya yang perlu dikeluarkan dalam perencanaan jalan tol. Data – data yang diperlukan diantaranya data lhr, data curah hujan, data cbr tanah dan peta lokasi, setelah terkumpul semua data dilakukan perencanaan dengan menggunakan metode AASHTO 1993 dan Bina Marga 2017 kemudian diakhiri dengan perhitungan RAB yang sesuai dengan tebal perkerasan yang direncanakan. Sehingga didapat hasil desain ketebalan pelat beton sebesar 27 cm menggunakan metode AASHTO 1993 sedangkan dalam perencanaan dengan metode Bina Marga 2017 diperoleh ketebalan pelat beton sekitar 21 cm. Untuk rencana anggaran biaya yang diperlukan untuk melaksanakan perencanaan pada ruas jalan tol ini adalah sebesar Rp 105.674.513.703,03

Kata kunci: Jalan Tol, Probolinggo, Perkersan Kaku

**RIGID PAVEMENT DESIGN ON PROBOLINGGO BANYUWANGI
TOLL ROAD SECTION 3 (STA 32+500 – STA 35+900)**

***Mega RChaniago¹, Dr. Abdul Samad, ST., M.T.² Ir. Alik Ansyori A., M.T.³**

¹Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of
Muhammadiyah Malang, Malang

email: *) mega.rchaniago@gmail.com

Received: Revised: Accepted:

ABSTRACT

Toll roads have an important role in supporting the country's economic growth. The Trans Java Toll Road is one of the government's efforts to support development in Indonesia's growing development. This toll road stretches from the western tip to the eastern tip of Java Island. The Trans Java Toll Road has a total length of 1132 kilometers. This project has 18 toll road sections, the last section is the Probolinggo - Banyuwangi Toll Road which has a length of 171.52 kilometers consisting of 7 sections. In this final project will discuss rigid pavement on toll roads. The location taken is included in section 3 Paiton - Besuki. The purpose of this planning is to plan the thickness of rigid pavement and the budget plan that needs to be spent in toll road planning. The required data include LHR data, rainfall data, soil CBR data and location maps, after collecting all the data, planning is carried out using the AASHTO 1993 and Bina Marga 2017 methods then ending with the calculation of the RAB in accordance with the planned pavement thickness. The resulting concrete slab thickness design using the AASHTO 1993 method was 27 cm, while the Bina Marga 2017 method yielded a concrete slab thickness of approximately 21 cm. The estimated budget for this toll road section is Rp 105,674,513,703.03.

Key words: Toll Road, Probolinggo, Rigid Pavement.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Perencanaan	4
1.4 Manfaat Perencanaan.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Pengertian Jalan.....	8
2.3 Klasifikasi Jalan	9
2.3.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan	9
2.3.2 Klasifikasi Jalan Menurut Status Jalan	9
2.3.3 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	10
2.3.4 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan.....	11
2.4 Jalan Tol	12
2.5 Struktur dan Jenis Perkerasan Kaku	13
2.6 Keuntungan Serta Kerugian dari Perkerasan Kaku	14
2.7 Metode AASHTO 1993 (American Association of State Highway and Transportation Officials)	15
2.7.1 Tanah	15

2.7.2 Lapis Pondasi Bawah.....	15
2.7.3 Lalu Lintas	15
2.7.4 Reliability.....	16
2.7.5 Faktor Distribusi dan Lajur Rencana	17
2.7.6 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	18
2.7.7 Lalu Lintas Rancangan Total.....	18
2.7.8 Koefisien Transfer Beban (J).....	19
2.7.9 Penentuan Tebal Pelat Beton (<i>D</i>).....	19
2.7.10 Tata Cara Perencanaan Penulangan.....	20
2.7.11 Jenis Sambungan.....	23
2.7.12 Ruji (Dowel)	24
2.7.13 Batang Pengikat (<i>Tie Bar</i>)	24
2.8 Metode Bina Marga.....	25
2.8.1 Tanah Dasar	25
2.8.2 Pondasi Bawah.....	25
2.8.3 Beton Semen	27
2.8.4 Umur Rencana	28
2.8.5 Pertumbuhan Lalu Lintas.....	28
2.8.6 Lalu Lintas Rencana	29
2.8.7 Faktor Keamanan Beban.....	30
2.8.8 Sambungan.....	30
2.8.9 Dowel (<i>Ruji</i>)	30
2.8.10 Tie Bar	31
2.9 Rencana Anggaran Biaya	32
BAB III METODE PERENCANAAN	33
3.1 Diagram Alir Perencanaan	33
3.2 Studi Pustaka	34
3.3 Pengumpulan Data	34
3.4 Pengolahan Data.....	34
3.5 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku	34
3.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	36

3.7 Kesimpulan dan Saran.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Pengolahan Data Perencanaan.....	37
4.1.1 Pengolahan Data Tanah	37
4.1.2 Pengolahan Data Lalu Lintas.....	40
4.1.3 Data Perkerasan Jalan	42
4.2 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode AASHTO 1993	42
4.2.1 Menghitung Analisis Lalu Lintas	42
4.2.2 Perhitungan Tebal Pelat Beton	44
4.2.3 Perhitungan Diketahui :	45
4.2.4 Perhitungan Ruji (Dowel) dan Batang Pengikat (Tie Bar).....	46
4.3 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Bina Marga.....	49
4.3.1 Menghitung Analisis Lalu Lintas	49
4.3.2 Perhitungan Repetisi Sumbu yang Terjadi	50
4.3.3 Perhitungan Tebal Pelat Beton	51
4.3.4 Perhitungan Penulangan pada Perkerasan Beton Bersambung dengan Tulangan	63
4.3.5 Perhitungan Ruji (Dowel) dan Batang Pengikat (Tie Bar).....	64
4.4 Rencana Anggaran Biaya	67
4.4.1 Perhitungan untuk Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)	67
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipikal Struktur Perkerasan beton semen.....	14
Gambar 2. 2 Jarak maksimum tie-bar diameter ½ in. Grade 40 (fs =30.000 psi, 25	
Gambar 2. 3 Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen (Bina Marga, 2017 : 8).....	26
Gambar 2. 4 CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah (Bina Marga, 2017 : 8)	27
Gambar 2. 5 Sambungan Melintang Dengan Dowel.....	31
Gambar 2. 6 Sambungan Memanjang Dengan Tie Bar.....	32
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	33
Gambar 4. 2 Grafik Penentuan Nilai CBR 90 %.....	39
Gambar 4. 3 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan (Bina Marga 1983).....	43
Gambar 4. 4 Struktur tebal perkerasan dan detail sambungan dowel pada perkerasan kaku dengan metode AASHTO 1993.	47
Gambar 4. 5 Struktur tebal perkerasan dan detail sambungan tie bar pada.....	48
Gambar 4. 6 Gambar detail segmen pada perkerasan kaku dengan	48
Gambar 4. 7 Penentuan Jenis dan Tebal Lapis Pondasi dengan Grafik Tebal Pondasi Bawah Minimum Untuk Perkerasan Beton Semen	52
Gambar 4. 8 Penentuan CBR Tanah Dasar Efektif dengan Grafik CBR	52
Gambar 4. 9 Penentuan Tebal Slab Beton dengan Grafik Perencanaan, fcf	53
Gambar 4. 10 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	56
Gambar 4. 11 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	56
Gambar 4. 12 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	57
Gambar 4. 13 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	57
Gambar 4. 14 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	58
Gambar 4. 15 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	58
Gambar 4. 16 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	59
Gambar 4. 17 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	59
Gambar 4. 18 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	60
Gambar 4. 19 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	60
Gambar 4. 20 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	61
Gambar 4. 21 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	61
Gambar 4. 22 Analisis fatik dan beban repetisi ijin	62
Gambar 4. 23 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban	62
Gambar 4. 24 Struktur tebal perkerasan dan detail sambungan dowel pada perkerasan kaku dengan metode Bina Marga 2017.	65
Gambar 4. 25 Struktur tebal perkerasan dan detail sambungan tie bar pada perkerasan kaku dengan metode Bina Marga 2017.	65
Gambar 4. 26 Gambar detail segmen pada perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga 2017.....	66
Gambar 4. 27 Layout Jalan.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor distribusi lajur (DL) untuk perancangan perkerasan.....	17
Tabel 2. 2 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi kendaraan niaga pada lajur rencana	17
Tabel 2. 3 Koefisien transfer beban (J)	19
Tabel 2. 4 Koefisien gesek (F) antara pelat beton dan material dibawahnya.....	21
Tabel 2. 5 jarak, panjang dan diameter dowel yang disarankan.....	24
Tabel 2. 6 Faktor Pertumbuhan Lalu lintas	29
Tabel 2. 7 Faktor Keamanan Beban (F_{KB}).....	30
Tabel 2. 8 Tabel Ukuran dan jarak batang dowel (ruji) yang disarankan	31
Tabel 2. 9 Ukuran dan jarak batang tie baryang disarankan	32
Tabel 4. 1 Data Tanah STA 32+500 – 35+900	37
Tabel 4. 2 Penentuan Nilai CBR Yang Mewakili	38
Tabel 4. 3 Volume Lalu Lintas pada Awal Beroperasi (kend/hari)	40
Tabel 4. 4 Asumsi Perkiraan Lajur Pertumbuhan Lalu Lintas (%Tahun).....	40
Tabel 4. 5 Perhitungan LHR rencana pada jalan yang akan dibuka tahun 2025..	41
Tabel 4. 6 Perhitungan LHR rencana pada 30 tahun mendatang	41
Tabel 4. 7 Perkiraan Penggunaan Bahu Aktual.....	42
Tabel 4. 8 Perhitungan Nilai ESAL berdasarkan jenis kendaraan.	43
Tabel 4. 9 Tabel Ruji (Dowel).....	46
Tabel 4. 10 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya.....	49
Tabel 4. 11 Perhitungan repetisi sumbu rencana.....	50
Tabel 4. 12 Analisa Fatik dan Erosi	54
Tabel 4. 13 Ruji (Dowel).....	64
Tabel 4. 14 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah.....	69
Tabel 4. 15 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Beton Semen	70
Tabel 4. 16 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bahu Semen	71
Tabel 4. 17 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting	72
Tabel 4. 18 Pekerjaan Plat Dowel	73
Tabel 4. 19 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plat Tiebar.....	73
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Perhitungan Anggaran Biaya Perkerasan Kaku	74

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, *American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993. Guide For Design Of Pavement Structures. .*
- Alamsyah, Alik, 2003. *Rekayasa Jalan Raya, UMM Pres Malang.*
- Augustine, Sari, 2004. *Analisa Perbandingan Perkerasan Tebal Kaku Antara Metode AASHTO 1993 dengan Metode Bina Marga 1983, ITB Bandung.*
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002. *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen.*
- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga, 2010. *Bab VII Spesifikasi Teknis Pengelola Tugas Akhir, 2001. Pedoman Penyusunan Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tentang Jalan Tol, 2005.
- Surat, 2011. *Analisis Struktur Perkerasan Jalan Di Atas Tanah Ekspansif (Studi Kasus: Ruas Jalan Porwodadi-Blora), UNS Surakarta.*
- Suryawan, Ari, 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement), Beta Offset Yogyakarta.*
- Tahrir, Eko, 2005. *Analisa Perancangan Perbandingan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) dengan Menggunakan Metode AASHTO 1993, SNI PD_T14-2003, Road Note 29 dan NAASRA 1987 Jalan Kubang Raya Provinsi Riau, Lintas Timur Sumatera, Universitas Gunadarma Depok.*



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Mega Rang Chaniago

NIM : 201910340311301

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	6	%	≤ 10%
BAB 2	20	%	≤ 25%
BAB 3	9	%	≤ 35%
BAB 4	14	%	≤ 15%
BAB 5	5	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	12	%	≤ 20%

Malang, 14 Agustus 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT

