

**STUDI PERBANDINGAN PERKERASAN LENTUR DAN
PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN KALI BRANTAS
STA 0+000 – 5+300 KOTA BLITAR**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Disusun Oleh :

Chantika Ramadhani

1921903



PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI PERBANDINGAN PERKERASAN LENTUR DAN
PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN KALI
BRANTAS STA 0+000 – 5+300 KOTA BLITAR**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
Jenjang Stara (S-1) Pada Tanggal 1 September 2022 dan Diterima untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Tekni Sipil S-1

Oleh :

CHANTIKA RAMADHANI

19 21 903

Dosen Penguji I

Anggota Penguji :

Dosen Penguji II



Ir. Togi H. Nainggolan, MS.
NIP. Y 1018300052

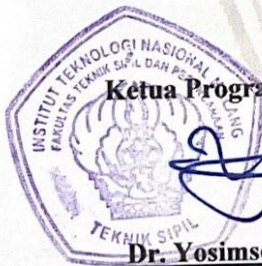


Ir. Eding Iskak Imananto, MT.
NIP. 196605061993031004

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S1

Sekretaris Program Studi



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP. P. 1030300383

Mohammad Erfan, ST., MT
NIP. P. 1031500508

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**STUDI PERBANDINGAN PERKERASAN LENTUR DAN
PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN KALI
BRANTAS STA 0+000 – 5+300 KOTA BLITAR**

Oleh :

CHANTIKA RAMADHANI

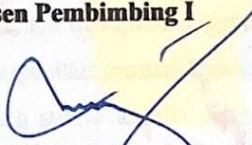
19 21 903

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal September 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.
NIP. 196702181993031002


Dosen Pembimbing II



Annur Ma'arif, ST., MT.
NIP. P. 1031700528

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP. P. 1030300383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Chantika Ramadhani

NIM : 1921903

Jurusan : Teknik Sipil / S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“STUDI PERBANDINGAN PERKERASAN LENTUR DAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN KALI BRANTAS STA 0+000 – 5+300 KOTA BLITAR”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 5 September 2022

Yang membuat pernyataan


2CAJX937319899
CHANTIKA RAMADHANI

ABSTRAK

Ramadhani, C. 2022. Perencanaan Ulang Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku pada Ruas Jalan Kali Brantas STA. 0 + 000 – STA. 5 + 300 Kota Blitar. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT dan Annur Ma'aruf, ST., MT.

Salah satu proyek pemerintah Kota Blitar yang sedang dalam pelaksanaan yaitu proyek pembangunan dan peningkatan Ruas Jalan Kali Brantas. Ruas Jalan Kali Brantas Kota Blitar merupakan jalan perkotaan yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ekonomi di wilayah Kota Blitar karena terdapat pusat industri di wilayah sekitar jalan tersebut. Laporan akhir ini bertujuan untuk membandingkan dari perencanaan antara perencanaan perkerasan lentur dan perkerasan kaku pada proyek pembangunan dan peningkatan Ruas Jalan Kali Brantas agar diperoleh hasil perencanaan jalan yang memiliki tingkat kekuatan dan masa pelayanan yang tinggi.

Data – data yang diperlukan meliputi CBR (*California Bearing Ratio*), volume kendaraan, pertumbuhan lalu lintas, iklim lokasi proyek dan harga satuan pekerjaan yang mengacu pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Blitar bidang bina marga. Metode yang digunakan pada perkerasan lentur adalah metode Bina Marga 2017 dan metode perkerasan kaku mengacu pada buku Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003). Untuk menyelesaikan perencanaan ini program yang digunakan adalah Microsoft Word, Microsoft Excel, dan AutoCad.

Dari hasil perbandingan perencanaan perkerasan, jenis perkerasan yang disarankan adalah Perkerasan Kaku. Perkerasan Kaku memiliki tebal Lapis Permukaan 190mm Lapis Pondasi 150mm dan membutuhkan biaya konstruksi sebesar Rp. 38.911.533.000.

Kata kunci : perencanaan perkerasan lentur, perencanaan perkerasan kaku, RAB.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan karunia, rahmat dan Kuasa-Nya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyusun Tugas Akhir ini yang berjudul “**Studi Perbandingan Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Kali Brantas STA 0+000 – 5+300 Kota Blitar**” tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis tak lupa menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT** sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak **Annur Ma’aruf, ST., MT.** sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. **Bapak dan Ibu Dosen** Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuannya yang menunjang dalam penyusunan dan selesainya Tugas Akhir.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun materil.
6. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang atas bantuan dan kerja samanya dalam penyusunan Tugas Akhir.

Tugas Akhir ini jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari para pembaca sekalian, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Segala kekurangan bersumber dari saya, dan segala kebaikan serta kesempurnaan datangnya hanya dari Tuhan Yang Maha Kuasa.

Malang,...2022
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.1.1 Perbandingan Dengan Studi Terdahulu	6
2.2 Perkerasan Lentur.....	8
2.2.1 Jenis dan Fungsi Lapis Perkerasan	8

2.2.2	Umur Rencana	11
2.2.3	Lalu Lintas	14
2.2.3.1	Analisa Volume Lalu lintas	14
2.2.3.2	Faktor Pertumbuhan Lalu lintas	15
2.2.3.3	Lalu Lintas pada Lajur Rencana.....	16
2.2.3.4	Faktor Ekuivalen Beban	16
2.2.4	Traffic Multiplier	20
2.2.5	Pemilihan Struktur Perkerasan.....	21
2.2.6	Pengukuran Daya Dukunh DCP	22
2.2.7	Desain Fondasi Perkerasan Lentur.....	25
2.2.8	Desain Perkerasan Lentur	27
2.3	Perkerasan Kaku	31
2.3.1	Jenis, dan Sifat Perkerasan Kaku	31
2.3.2	Komponen Konstruksi Perkerasan Kaku.....	32
2.3.3	Perencanaan Perkerasan Kaku	37
2.3.4	Sambungan.....	38
2.3.5	Tanah Dasar	42
2.3.6	Pondasi Bawah.....	42
2.3.7	Beton Semen	44
2.3.8	Lalu Lintas Rencana Untuk Perkerasan Kaku	45
2.3.9	Umur Rencana	46

2.3.10	Pertumbuhan Lalu Lintas	47
2.3.11	Lalu Lintas Rencana	48
2.3.12	Faktor Keamanan Beban.....	48
2.4	Rencana Anggaran Biaya	58
2.4.1	Umum	49
2.4.2	Komponen Perhitungan RAB	50
2.4.2.1	Volume Pekerjaan	50
2.4.2.2	Harga Satuan Sumber Daya	51
2.4.2.3	Koefisien Sumber Daya.....	53
2.4.2.4	Analisa Harga Satuan Item Pekerjaan	54
BAB III	METODOLOGI	55
3.1	Lokasi Atau Objek Studi	55
3.2	Metode Pengambilan Data.....	56
3.3	Metode Analisa Studi	56
3.3.1	Kriteria Perencanaan.....	56
3.3.2	Analisa Studi.....	56
3.4	Perencanaan Struktur Perkerasan	57
3.4.1	Perkerasan Lentur / <i>Flexible Pavement</i>	57
3.4.2	Perkerasan Kaku / <i>Rigid Pavement</i>	57
3.5	Rencana Anggaran Biaya	59
3.5.1	Perhitungan <i>Bill of Quantities</i>	59

3.5.2	Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan.....	59
3.5.3	Perhitungan Anggaran Biaya.....	60
3.5.4	Rekapitulasi	60
3.5	Flowchart.....	60
BAB IV	ANALISA DAN PERHITUNGAN.....	63
4.1	Deskripsi Jalan.....	63
4.2	Analisa Nilai Parameter Perkerasan Lentur.....	63
4.2.1	Faktor Pertumbuhan Lalulintas.....	63
4.2.2	Umur Rencana dan Kapasitas Jalan.....	66
4.2.4	Menentukan Tipe Perkerasan.....	73
4.2.5	Menentukan Desain Pondasi Jalan Minimum Lapis Penompang..	75
4.2.6	Penentuan Tebal Lapis Perkerasan	76
4.3	Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku.....	78
4.3.1	Menentukan Konfigurasi dan Distribusi Beban Kendaraan	78
4.3.2	Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian (JSKNH)...	80
4.3.3	Perhitungan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R).....	82
4.3.4	Menentukan Koefisien Distribusi	82
4.3.5	Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Rencana.....	83
4.3.6	Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana.....	84
4.3.7	Menentukan Faktor Keamanan.....	86
4.3.8	Perhitungan Mutu Beton.....	86

4.3.9	Menentukan Tebal Lapis Pondasi Bawah.....	87
4.3.10	Menentukan Taksiran Tebal Plat Beton.....	88
4.3.11	Menentukan Ruji.....	106
4.3.12	Perhitungan Batang Pengikat.....	106
4.4	Perhitungan Volume	108
4.5	Perhitungan Biaya Perawatan Perkerasan Lentur.....	116
4.5.1	Biaya Perawatan Berkala.....	116
4.5.2	Biaya Perawatan Rutin.....	117
4.8	Analisa Perbandingan Biaya.....	120
BAB V	PENUTUP	121
5.1	Kesimpulan.....	121
5.2	Saran	122
	DAFTAR PUSTAKA	123
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan dan Kesamaan Studi Terdahulu	6
Tabel 2.2 Persyaratan Lapis Pondasi Atas.....	10
Tabel 2.3 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	11
Tabel 2.4 Ekuivalen Kendaraan Ringan (EKR).....	12
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar	12
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas.....	13
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Karena Pemisah Arah	13
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping.....	13
Tabel 2.9 Kelas Hambatan Samping.....	14
Tabel 2.10 Faktor Distribusi Lajur	16
Tabel 2.11 Faktor Data Beban Gandar	17
Tabel 2.12 Faktor VDF Masing-masing Kendaraan Niaga	18
Tabel 2.13 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga.....	19
Tabel 2.14 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	21
Tabel 2.15 Faktor Penyesuaian Modulus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim.....	22
Tabel 2.16 Nilai R untuk Perhitungan CBR Segmen	23
Tabel 2.17 Bagan Desain – 2 Desain Fondasi Jalan Minimum	26
Tabel 2.18 Bagan Desain – 3 Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB.....	27
Tabel 2.19 Bagan Desain – 3A Desain Perkerasan Lentur dengan HRS.....	28

Tabel 2.20 Bagan Desain – 3B Desain Perkerasan Lentur – aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir (Sebagai Alternatif dari Bagan Desain 3 dan 3A)..	29
Tabel 2.21 Bagan Desain – 3C Penyesuaian Tebal Lapis Pondasi Agregat A untuk Tanah Dasar $CBR \geq 7\%$ (Hanya untuk Bagan Desain – 3B)...	30
Tabel 2.22 Diameter Ruji/Dowel.....	41
Tabel 2.23 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga pada Lajur Rencana	45
Tabel 2.24 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)	47
Tabel 2.25 Faktor Keamanan Beban	48
Tabel 2.26 Satuan Pengukuran	50
Tabel 4.1 Jumlah Kendaraan Ruas Jalan Kali Brantas	63
Tabel 4.2 Pertumbuhan Laju Kendaraan Tiap Tahun (i) %	64
Tabel 4.3 Faktor Pertumbuhan rata-rata Lalulintas Umur Rencana 20 tahun	65
Tabel 4.4 Lalulintas Harian smp/jam.....	69
Tabel 4.5 Kapasitas Jalan.....	69
Tabel 4.6 Lalulintas Harian rata-rata Umur Rencana 20 tahun	70
Tabel 4.7 Nilai CESA ₄ dan CESA ₅ Umur Rencana 20 Tahun.....	71
Tabel 4.8 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	72
Tabel 4.9 Nilai CBR pada Ruas Jalan Kali Brantas dengan Interval 200m ..	73
Tabel 4.10 Nilai LHRT pada Umur Rencana 40 Tahun	74
Tabel 4.11 Nilai CESA ₅ pada Umur Rencana 40 Tahun	74

Tabel 4.12 Bagan Desain – 3A Desain Perkerasan Lentur – aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir	75
Tabel 4.13 Bagan Desain – 3B Desain Perkerasan Lentur – aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir (Sebagai Alternatif dari Bagan Desain – 3 dan 3A)76	
Tabel 4.14 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian (JSKNH) `	80
Tabel 4.15 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga Pada Lajur Rencana	82
Tabel 4.16 Perhitungan Repetisi Beban Sumbu	83
Tabel 4.17 Faktor Keamanan Beban (FKB)	85
Tabel 4.18 Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton.....	87
Tabel 4.19 Hasil Interpolasi Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton.....	88
Tabel 4.20 Perhitungan kekuatan Plat 170 mm	89
Tabel 4.21 Perhitungan Kekuatan Plat 180 mm	94
Tabel 4.22 Perhitungan Kekuatan Plat 190 mm	99
Tabel 4.23 Hasil Analisa Faktor dan Erosi Sesuai dengan Tebal Slab.....	104
Tabel 4.24 Ukuran dengan Jarak yang disarankan	105
Tabel 4.25 Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Lentur	110
Tabel 4.26 Rencana Anggara Biaya Perkerasan Kaku	114
Tabel 4.27 Perhitungan Biaya Pemeliharaan Rutin Perkerasan Lentur.....	117
Tabel 4.28 Perhitungan P Biaya Pemeliharaan Rutin Perkerasan Lentur....	118

Tabel 4.29 Biaya Pemeliharaan Perkerasan Perkerasan Lentur Selama 20 tahun	118
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Lentur	8
Gambar 2.2 Macam-macam Perkerasan Beton Semen.....	31
Gambar 2.3 Penyebaran Beban dari Lapisan Perkerasan ke Subgrade.....	32
Gambar 2.4 Skema Potongan Melintang Konstruksi Perkerasan Kaku.....	32
Gambar 2.5 Korelasi Hubungan antara CBR dan Nilai (k)	33
Gambar 2.6 Sambungan Pada Konstruksi Perkerasan Kaku	35
Gambar 2.7 Tipikal Sambungan Memanjang	40
Gambar 2.8 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang.....	40
Gambar 2.9 Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Beton Semen	43
Gambar 2.10 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	43
Gambar 3.1 Titik Lokasi Studi.....	54
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan Perkerasan Lentur dan Kaku.....	60
Gambar 4.1 Tebal Perkerasan Lentur	76
Gambar 4.2 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	86
Gambar 4.3 Analisa Fatik dan Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Ratio Tegangan, tanpa Bahu Beton pada Plat 170 mm.....	92
Gambar 4.4 Analisa Erosi dan Repetisi Ijin Berdasarkan Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton pada Plat 170 mm	93

Gambar 4.5 Analisa Fatik dan Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Ratio Tegangan, tanpa Bahu Beton pada Plat 180 mm.....	97
Gambar 4.6 Analisa Erosi dan Repetisi Ijin Berdasarkan Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton pada Plat 180 mm	98
Gambar 4.7 Analisa Fatik dan Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Ratio Tegangan, tanpa Bahu Beton pada Plat 190 mm.....	102
Gambar 4.8 Analisa Erosi dan Repetisi Ijin Berdasarkan Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton pada Plat 190 mm	103
Gambar 4.9 Tebal Perencanaan Perkerasan Kaku	104
Gambar 4.10 Detail Sambungan Dowel	105
Gambar 4.11 Detail Sambungan Tie Bar	106
Gambar 4.12 Panjang jalan yang direncanakan.....	107
Gambar 4.13 Perencanaan Perkerasan Lentur	107
Gambar 4.14 Perencanaan Perkerasan Kaku	108
Gambar 4.15 Volume Agregat Kelas A.....	108
Gambar 4.16 Volume Laston AC-WC	109
Gambar 4.17 Volume Laston AC-BC.....	109
Gambar 4.18 Volume AC Base	109
Gambar 4.19 Volume Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas A.....	111
Gambar 4.20 Volume Beton Mutu (K-300) f_c' 30 MPa.....	111
Gambar 4.21 Baja Tulangan U16 ulir dan Baja Tulangan U28 polos	112
Gambar 4.22 Ilustrasi Perbandingan Biaya Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku.....	119