

# **TUGAS AKHIR**

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR  
BERDASARKAN BEBAN KENDARAAN PENGANGKUT  
BARANG YANG BERLEBIH PADA JALAN JAGIR  
WONOKROMO SURABAYA**



**Disusun Oleh :**

**ACHMAD FAUJI**  
**NBI : 1431502980**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2019**

# TUGAS AKHIR

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR  
BERDASARKAN BEBAN KENDARAAN PENGANGKUT  
BARANG YANG BERLEBIH PADA JALAN JAGIR  
WONOKROMO SURABAYA**



**Disusun Oleh :**

**ACHMAD FAUJI**  
**NBI : 1431502980**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : ACHMAD FAUJI  
**NBI** : 1431502980  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR  
BERDASARKAN BEBAN KENDARAAN  
PENGANGKUT BARANG YANG BERLEBIH PADA  
JALAN JAGIR WONOKROMO SURABAYA

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Ir. Gede Sarya, MT  
NPP. 20430.88.0152

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. Ir. Sajivo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197



Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.  
NPP. 20430.87.0113



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Fauji  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), atas karya saya yang berjudul:

**“ EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR BERDASARKAN  
BEBAN KENDARAAN PENGANGKUT BARANG YANG BERLEBIH  
PADA JALAN JAGIR WONOKROMO SURABAYA ”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 9 Januari 2020

  
takan  
6000  
ENAM RIBURUPIAH  
(Achmad Fauji)

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Achmad Fauji  
NBI : 1431502980  
Alamat : jl. Jemur gayungan ggl no99 surabaya  
Telepon/HP : 083854718234

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil Program Sarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan Judul :

### **“EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR BERDASARKAN BEBAN KENDARAAN PENGANGKUT BARANG YANG BERLEBIH PADA JALAN JAGIR WONOKROMO SURABAYA”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di indonesia

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya 02 Desember 2019  
METERAI TEMPEL saya  
09112AEF843300758  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
Achmad Fauji

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan kasih sayang dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat melakukan penelitian ini. Seminar proposal metode penelitian ini dengan judul **“Evaluasi tebal lapisan perkerasan lentur berdasarkan beban kendaraan pengangkut barang yang berlebih pada jalan jagir wonokromo”** dapat diselesaikan dengan lancar.

Tugas akhir metode penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, khususnya dosen pembimbing. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM. CMA. CPAI, Selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan Seminar Proposal Metode Penelitian ini.
2. Bapak Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan izin dalam melaksanakan penelitian ini.
3. Bapak Ir. Herry Widhiarto, M.Sc Selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memfasilitasi dalam melaksanakan penyelesaian Seminar Proposal Metode Penelitian ini.
4. Bapak Ir. Gede sarya ,MT Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penyelesaian Tugas Akhir Metode Penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Bapak Aditya Rizkiardi,ST,MT Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penyelesaian Tugas Akhir Metode Penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
6. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama penyusun kuliah di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir Metode Penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan penyusun harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir Metode Penelitian ini.

Penyusun berharap semoga hasil karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan khususnya dan bagi semua pihak pada umumnya. Di samping itu, penyusun berharap Tugas Akhir Metode Penelitian ini mampu menjadi salah

satu bahan bacaan untuk acuan pembuatan Tugas Akhir selanjutnya agar mampu menjadi yang lebih baik lagi.

Surabaya, 15 Juli 2019  
Penyusun

Achmad Fauji

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR BERDASARKAN  
BEBAN KENDARAAN PENGANGKUT BARANG YANG BERLEBIH  
PADA JALAN JAGIR WONOKROMO SURABAYA**

Nama : Achmad Fauji  
NBI : 1431502980  
Dosen Pembimbing : Ir. Gede Sarya, MT  
Aditya Rizkiardi, ST, MT.

**ABSTRAK**

Kota Surabaya berkembang dengan pesat sesuai perannya sebagai pusat perdagangan, industri, maritime dan pendidikan. Transportasi memiliki peranan yang sangat penting bagi kegiatan masyarakat baik jalan, darat, laut serta udara. Peningkatan arus lalu lintas dan juga banyaknya kendaraan pengangkut yang sering membawa beban angkutannya melebihi kapasitas yang ditentukan pada kendaraan tersebut yang mengakibatkan berkurangnya umur rencana jalan dan juga menyebabkan kerusakan jalan.

Skripsi ini membahas pengaruh beban muatan angkutan kendaraan berlebih terhadap perkiraan umur rencana perkerasan lentur. Kekuatan perkerasan jalan direncanakan berdasarkan umur rencana dan berdasarkan beban rencana, akan tetapi di lapangan sering terjadi pelanggaran muatan yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan seberapa besar pengaruh peningkatan beban muatan kendaraan berlebih terhadap perubahan umur layanan perkerasan.

**Kata Kunci :** Tebal perkerasan lentur, beban muatan berlebih, kerusakan jalan



**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR BERDASARKAN  
BEBAN KENDARAAN PENGANGKUT BARANG YANG BERLEBIH  
PADA JALAN JAGIR WONOKROMO SURABAYA**

Nama : Achmad Fauji  
NBI : 1431502980  
Dosen Pembimbing : Ir. Gede Sarya, MT  
Aditya Rizkiardi, ST, MT.

***ABSTRACT***

*Surabaya City is growing rapidly to suit its rides as a center of trade, Industry, maritime and education. Transportation has a very important role for community activities both roads, land, sea and air. The increase in traffic flows and also many of his transporting vehicles often carry the load of the order exceeds the capacity specified in the vehicle resulting in reduced life of the road plan and also cause road damage.*

*This thesis discusses the overburden of vehicle transport payload against the approximate age of bending. The strength of the road's Labour is planned based on the plan's age and based on the burden of the plan, but in the field there are often violations of the content that has been determined. The study aims to illustrate how much leverage an overburden of vehicle loads on changes in service life.*

***Keywords:*** *thick flexible pavement, overload load, road damage*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PERNYATAAN ORISINIL SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Definisi jalan .....	6
2.2.2 Sistem Jaringan Jalan.....	6
2.2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan .....	7
2.2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Peranan Jalan .....	7
2.2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan .....	8
2.2.2.4 Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang Pembinaan Jalan .....	9
2.3 O-D Survey .....	10
2.4 Jenis Kerusakan Jalan.....	10
2.4.1 Retak Kulit Buaya ( <i>Aligator Cracking</i> ).....	10
2.4.2 Kegemukan ( <i>Bleeding</i> ).....	11
2.4.3 Retak Kotak-Kotak ( <i>Block Cracking</i> ).....	12
2.4.4 Cekungan ( <i>Bumb and Sags</i> ).....	12
2.4.5 Keriting ( <i>Corrugation</i> ) .....	13
2.4.6 Amblas ( <i>Depression</i> ).....	14
2.4.7 Retak Samping Jalan ( <i>Edge Cracking</i> ) .....	15
2.4.8 Retak Sambung ( <i>Join Reflec Cracking</i> ).....	15
2.4.9 Pinggiran Jalan Turun Vertikal( <i>Lane</i> ).....	16

2.4.10	Retak Memanjang/Melintang ( <i>Trasverse Cracking</i> ) .....	16
2.4.11	Tambalan ( <i>Patching end Utiliti Cut Patching</i> ) .....	16
2.4.12	Pengausan Agregat ( <i>Polised Agregat</i> ) .....	16
2.4.13	Lubang ( <i>Pothole</i> ).....	17
2.4.14	Rusak Perpotongan Rel ( <i>Railroad Crossing</i> ).....	17
2.4.15	Alur ( <i>Rutting</i> ) .....	17
2.4.16	Sungkur ( <i>Shoving</i> ).....	18
2.4.17	Patah Slip ( <i>Slippage Cracking</i> ) .....	19
2.4.18	Mengembang Jambul ( <i>Swell</i> ).....	19
2.4.19	Pelepasan Butir ( <i>Weathering/Raveling</i> ).....	20
2.4.20	Faktor Penyebab Kerusakan .....	20
2.5	Perencanaan Tebal Perkerasan .....	21
2.5.1	Perkerasan jalan.....	22
2.6	Perkerasan Lentur ( <i>Flexible pavement</i> ) .....	22
2.7	Analisis Volume Lalulintas .....	26
2.7.1	Faktor pertumbuhan lalulintas .....	28
2.7.2	Faktor distribus .....	28
2.7.3	Menentukan VDF .....	29
2.7.4	Menentukan Beban Sumbu Kendaraan .....	32
2.7.5	Menghitung ESA5 .....	32
2.7.6	Pemilhan struktur perkerasan.....	33
2.8	Sisa umur perkerasan jalan .....	35
2.9	Metode DCP( <i>Dinamic cone pnetometer</i> ).....	39
2.10	Zona iklim .....	41
2.10.1	Modulus bahan .....	42
2.10.1.1	Aspal Modufikasi dan Inovasi Material lainnya .....	44
2.10.1.2	Koreksi temperatur .....	45
2.10.2	Desain pondasi jalan .....	45
2.10.2.1	Umur rencana pondasi jalan.....	45
2.10.2.2	Pengukuran Daya Dukung dengan DCP .....	46
2.10.2.3	Desain pondasi perkerasan lentur.....	46
BABIII	Metodologi Penelitian .....	49
3.1	Bagan alir penelitian .....	49
3.2	Lokasi Penelitian .....	50
3.3	Pengumpulan Data.....	50
3.4	Pengolahan Data.....	51
3.5	Analisa Menggunakan Metode Binamarga .....	51
BAB IV	Analisis data.....	53

4.1 Mencari besaran rata-rata .....	53
4.2 Perencanaan Pondasi .....	53
4.2.1 Menentukan Struktur Pondasi Jalan.....	53
4.2.2 Perbaikan Tanah Dasar .....	55
4.2.3 Menentukan Umur Rencana .....	57
4.3 Data lalulintas.....	58
4.4 Mencari faktor pertumbuhan lalulintas .....	58
4.4.1 Menentukan faktor ekuivalen ( VDF ) .....	59
4.4.2 Menentukan faktor distribusi lajur dan arah.....	61
4.4.3 Menentukan komulatif bebansumbu standar ekivalen .....	61
4.4.4 Menentukan struktur lapis perkerasan .....	62
4.4.5 Menentukan tipe perkerasan. ....	62
4.4.6 Menentukan struktur lapis perkerasan .....	64
4.4.7 Perbandingan antara perhitungan manual dengan data instansi ...	65
BABV Kesimpulan dan saran .....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
Daftar pustaka .....	69
Lampiran .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Satndar pelayanan minimal jalam menurut fungsi,kelas dan status .....	9
Tabel 2.2 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru .....	25
Tabel 2.3 Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan dengan Lalu Lintas Rendah (Kasus Beban Terbelah).....	27
Tabel 2.4 Perkiraan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	28
Tabel 2.5 Faktor Distribusi Lajur (DL) .....	29
Tabel 2.6 Ketentuan Cara Pengumpulan Data Beban Lalu Lintas .....	29
Tabel 2.7 Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga .....	30
Tabel 2.8 Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga .....	31
Tabel 2.9 Pemilihan Jenis Perkerasan .....	34
Tabel 2.10 Koefisien kekuatan Relatif .....	36
Tabel 2.11 Lapis permukaan .....	37
Tabel 2.12 Lapis pondasi .....	37
Tabel 2.13 Nilai Kondisi Perkerasan Jalan .....	39
Tabel 2.14 Zona iklim di indonesia .....	41
Tabel 2.15 Karakteristik Modulus Bahan Berpengikat yang digunakan untuk pengembangan bagan desain dan untuk analisis mekanistik.....	43
Tabel 2.16 karakteristik Modulus bahan berbutir lepas yang digunakan untuk pengembangan bagan desain dan untuk Analisis Mekanistik .....	43
Tabel 2.17 Parameter Kelelahan (Fatigue) K yang digunakan untuk pengembangan bagan desain dan untuk analisis mekanistik .....	44
Tabel 2.18 Faktor koreksi temperatur perkerasan untuk tebal lapis beraspal dari desain standar 41 °c .....	45
Tabel 2.19 Faktor penyesuaian modulus tanah dasar terhadap kondisi musim .....	46
Tabel4.1 kelebihan muatan dari berbagai jenis kendaraan .....	53
Tabel 4.2 CBR tanah dasar .....	53
Tabel 4.3 CBR tanah dasar .....	54
Tabel 4.4 desain pondasi jalan minimum .....	56
Tabel 4.5 Umur rencana .....	57
Tabel 4.6 Data lalulintas .....	58
Tabel 4.7 Faktor Pertumbuhan Lalu lintas (i) .....	58
Tabel 4.8 klasifikasi kendaraan dan nilai VDF standar .....	.60
Tabel 4.9 Faktor distribusi lajur (DL) .....	.61

Tabel 4.10 Menghitung CESA5 .....	.62
Tabel 4.11 Pemilihan jenis perkerasan .....	.63
Tabel 4.12 Desain fondasi jalan minimum .....	.64
Tabel 4.13 Perbandingan hasil perhitungan dengan data instansi .....	.65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Retak kulit buaya .....	11
Gambar 2.2 Kegemukan ( <i>Bleeding</i> ) .....	12
Gambar 2.3 Retak kotak-kotak ( <i>Blockcracking</i> ) .....	12
Gambar 2.4 cekungan ( <i>Bumb and sags</i> ) .....	13
Gambar 2.5 Keriting ( <i>Corrugation</i> ) .....	14
Gambar 2.6 Amblas ( <i>Depression</i> ) .....	15
Gambar 2.7 Tambalan ( <i>Patching end utiliti cut</i> ) .....	17
Gambar 2.8 Lubang ( <i>Photole</i> ) .....	17
Gambar 2.9 Alur ( <i>Rutting</i> ) .....	18
Gambar 2.10 Sungkur ( <i>Shoving</i> ) .....	19
Gambar 2.11 Mengembang ( <i>Sweel</i> ) .....	20
Gambar 2.12 Struktur perkerasan lentur ( <i>flexible pavement</i> ) .....	23
Gambar 2.13 Struktur Perkerasan Lentur pada permukaan tanah asli .....	23
Gambar 2.14 Struktur Perkerasan Lentur pada tanah timbunan .....	24
Gambar 2.15 Struktur Perkerasan Lentur pada galian .....	24
Gambar 2.16 Gambar Alat DCP <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> ) .....	40
Gambar 2.17 Peta pembagian curah hujan .....	41
Gambar 3.1 Flow Chart Pengerjaan Tugas Akhir .....	43
Gambar 3.2 Peta Lokasi Jl. Jagir Wonokromo Surabaya .....	50

## DAFTAR NOTASI

D1	Tebal lapis perkerasan
a1	Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan
$\Delta$ ITP	Indeks tebal perkerasan
DDT	Daya dukung tanah
LHRT	Lintas harian rata-rata
R	Faktor pengali pertumbuhan lalulintas kumulatif
i	Tingkat pertumbuhan tahunan
UR	Umur rencana
DL	Faktor distribusi lajur
Rvk	Rasio volume kapasitas
VDF	Perkiraan faktor ekivalen beban
ESAth-1	Lintas sumbu standar ekivalen tahun pertama
CBR	California bearing ratio
LHRjk	lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga
VDFjk	Faktor ekivalen beban tiap jenis kendaraan niaga
DD	Vaktor distribusi arah
CESAL	Kumulatif beban standar ekivalen selama umur rencana
ITP	Indeks tebal perkerasan
MAPI	Temperatur perkerasan tahunan rata-rata
ESA	Kumulatif beban
qc	Kekuatan geser



