

TUGAS AKHIR

**PENGARUH MUATAN BERLEBIH TERHADAP USIA PEKERASAN JALAN
(STUDI KASUS: RUAS JALAN KERAWANG TIMUR 1 - CIPULARANG)**

Disusun untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1)



Disusun Oleh :

Anindya Sekar Aryanti

NIM. 41117110148

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020



**LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Judul: Pengaruh Muatan Berlebih Terhadap Usia Pengerasan Jalan
(Studi Kasus: Ruas Jalan Kerawang Timur 1 - Cipularang)

Disusun oleh :

N a m a : Anindya Sekar Aryanti
N I M : 41117110148
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal : 13 Februari 2020

Jakarta, 24 Februari 2020

Mengetahui,

Pembimbing

Ir. Alizar, M.T.

Ketua Penguji

Ir. Zaenal Arifin, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anindya Sekar Aryanti
Nomor Induk Mahasiswa : 41117110148
Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Februari 2020

Yang memberikan pernyataan



Anindya Sekar Aryanti

ABSTRAK

Judul: Pengaruh Muatan Berlebih Terhadap Usia Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Karawang Timur 1 - Cipularang), Nama: Anindya Sekar Aryanti, NIM: 41117110148, Pembimbing: Alizar Ir., MT.

Ruas Jalan Karawang - Cikampek merupakan ruas jalan tol yang membentang dari Cawang menuju Cikampek. Jalan tol ini merupakan bagian dari jalan Nasional yaitu Ruas Tol Jakarta-Palimanan (189 km). Kerusakan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Karawang-Cikampek khususnya Ruas Karawang Timur 1 – Cipularang sepanjang 11.93km disebabkan oleh terus meningkatnya volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut dan kendaraan-kendaraan yang melewati jalan tersebut seringkali membawa beban berlebih (*overload*) sehingga mempengaruhi usia perkerasan jalan. Metode yang digunakan adalah dengan rumus liddle dengan angka K mengacu pada Bina Marga, pertama dilakukan survei *traffic counting* pada ruas jalan yang ditinjau untuk mendapatkan data LHR, kemudian menghitung ESAL normal dengan konfigurasi dan beban normal berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. SE.02/AJ.108/DRJD/2008. Setelah itu menghitung simulasi pembebanannya. Kemudian angka ESAL normal dan *Overloading* dikumulatifkan menjadi CESA. Untuk menghitung CESA *overloading* angka yang digunakan adalah angka ESAL *overloading*-nya lalu bisa didapat sisa umur pelayanan perkerasan jalan. Untuk kondisi beban normal umur pelayanan sebesar 20 tahun. Untuk kondisi simulasi beban *overloading* 50% sampai dengan 100% umur rencana tidak lebih dari lima tahun. Untuk konfigurasi yang paling efisien adalah truk dengan konfigurasi 1.222 karena kenaikan angka ESAL akibat beban berlebih tidak signifikan.

Kata kunci: *Overloading*, ESAL, pengurangan umur, beban berlebih.

ABSTRACT

Title: The Impact of Excessive Load of Commercial Trucks for Remaining Road's Life (Study Case: Ruas Jalan Karawang Timur 1 - Cipularang), Name: Anindya Sekar Aryanti, NIM: 41117110148, Pembimbing: Alizar Ir., MT.

Jalan Karawang - Cikampek is a toll road that runs from Cawang to Cikampek. This toll road is part of the National road, the Jakarta-Palimanan Toll Road Section (189 km). Road damage that occurred on the Karawang-Cikampek Road section especially the East Karawang 1 - Cipularang Road along 11.93km was caused by the continued increase in the volume of vehicles passing through the road section and vehicles passing the road often carried overloads which affected overload pavement. Street. The method used is the liddle formula with the formula K referring to Bina Marga, first a traffic counting survey was conducted on the road section reviewed to obtain LHR data, then calculate the normal ESAL with normal configuration and load based on the Circular of the Director General of Land Transportation No. SE.02 / AJ.108 / DRJD / 2008. After that, calculate the simulation load. Then the normal ESAL and Overloading figures are cumulative to CESA. To calculate the CESA overloading, the ESAL overloading number can be obtained and then the remaining life of the road pavement service can be obtained. For normal load conditions the service life is 20 years. For simulation conditions, the burden of overloading is 50% up to 100%, the planned age is not more than five years. For the most efficient configuration is the truck with a configuration of 1222 because the increase in the ESAL due to overload is not significant.

key word: *Overloading*, ESAL, remaining life, excessive load.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb,

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Muatan Berlebih Terhadap Usia Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Karawang Timur 1 – Cipularang)” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Mercubuana Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat kepada kita semua dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Ibu/orang tua serta keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik dari segi materil maupun moril
3. Bapak Acep Hidayat, ST, MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Sipil Mercubuana.
4. Bapak Alizar,Ir.,MT selaku pembimbing, yang dengan penuh kesabaran telah memberikan saran, pengarahan dan dukungan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

5. Teman-teman semua yang selalu memotivasi dan membantu dalam tugas akhir ini
6. Kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas semua dukungan bantuan dalam bentuk apapun.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam penyusunan skripsi ini. Namun pasti masih ada sesuatu yang kurang dari penulisan ini, maka saran yang konstruktif senantiasa penulis nantikan. Semoga skripsi ini dapat membantu setiap pembaca yang membutuhkan informasi terkait penelitian penulis.



Jakarta, 8 Februari 2020

Anindya Sekar Aryanti

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penulisan.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan.....	II-1
2.1.1 Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>).....	II-2
2.1.2 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase</i>).....	II-3
2.1.3 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-5
2.1.4 Lapis Perkmukaan (<i>Surface Course</i>).....	II-5
2.2. Jenis-Jenis Perkerasan.....	II-8
2.2.1 Perkerasan Jalan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	II-9
2.2.2 Perkerasan Jalan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	II-12
2.3. Kerusakan Jalan.....	II-13
2.3.1 Jenis-Jenis Kerusakan Rigid Jalan.....	II-14
2.3.2 Penilaian Kondisi Permukaan.....	II-16
2.4. Muatan Sumbu Terberat (MST).....	II-17
2.5. Jenis dan Penggolongan Kendaraan.....	II-20
2.6. <i>Equivalent Standard Axle Load</i> (ESAL).....	II-25
2.7. Beban Berlebih (<i>Overloading</i>).....	II-28
2.8. Jumlah Berat Izin (JBI) dan Jumlah Berat Bruto (JBB).....	II-30
2.8.1 Jumlah Berat Izin (JBI).....	II-30
2.8.2 Jumlah Berat Bruto (JBB).....	II-30
2.9. Umur Rencana Perkerasan dan Umur Sisa Perkerasan (<i>Remaining Life</i>).....	II-33
2.10. Pertumbuhan Lalu Lintas (i).....	II-35
2.11. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).....	II-35

2.12. Tinjauan Pustaka.....	II-36
-----------------------------	-------

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir.....	III-1
3.2 Tahapan Penelitian.....	III-2
3.2.1 Persiapan.....	III-2
3.2.2 Pengumpulan Data.....	III-2
3.2.3 Menghitung ESAL.....	III-6
3.2.4 Validasi ESAL.....	III-7
3.2.5 Menghitung ESAL <i>Overloading</i>	III-8
3.2.6 Menghitung CESA.....	III-9
3.2.7 Menghitung CESA <i>Overloading</i>	III-9
3.2.8 Menghitung Umur Pelayanan Perkerasan Jalan.....	III-10
3.2.9 Kesimpulan.....	III-10
3.3 Lokasi Penelitian.....	III-12
3.4 Jadwal Penelitian.....	III-14

BAB IV ANALISA DAN DATA

4.1 Data.....	IV-1
4.2 Analisis Data	
4.2.1 Karakteristik Jalan.....	IV-2
4.2.2 <i>Traffic Counting</i>	IV-4
4.2.3 Data <i>Equivalent Standard Axle Load (ESAL)</i>	IV-6
4.2.4 Data Simulasi ESAL <i>Overloading</i>	IV-9

4.2.5	Data CESA Beban Normal.....	IV-12
4.2.6	Data Simulasi CESA <i>Overloading</i>	IV-13
4.2.7	Sisa Umur Pelayanan.....	IV-14

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
	Daftar Pustaka.....	Pustaka-I
	Lampiran.....	Lampiran-I



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku.....	II-12
Tabel 2.2 Klasifikasi dan Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	II-15
Tabel 2.3 Beban Sumbu Kendaraan Berdasarkan Kelasnya.....	II-17
Tabel 2.4 Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi dan Penggunaannya.....	II-18
Tabel 2.5 Konfigurasi Sumbu Roda.....	II-19
Tabel 2.6 Tabel Konfigurasi Kendaraan Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga 1983.....	II-20
Tabel 2.7 Golongan Gologan Kendaraan Berdasarkan Kepmen PU No. 370/KPTS/M/2007.....	II-21
Tabel 2.8 Penggolongan Kendaraan Berdasarkan MKJI.....	II-23
Tabel 2.9 Penggolonga kendaraan berdasar Pd. T-19-2004-B.....	II-23
Tabel. 2.10 Penggolonga kendaraan berdasar Perhubungan Darat (2008).....	II-24
Tabel. 2.11 Penggolongan Kendaraan berdasar PT. Jasa Marga (Persero).....	II-24
Tabel 2.12 Karakteristik Beban Kendaraan.....	II-26
Tabel 2.13 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkeasan.....	II-27

Tabel 2.14 koefisien distribusi kendaraan (C).....	II-27
Tabel 2.15 Konfigurasi AS dan Roda Truk.....	II-28
Tabel 2.16 Hubungan konfigurasi sumbu, MST (Muatan Sumbu Terberat) dan JBI (Jumlah Berat yang di-Ijinkan).....	II-31
Tabel 2.17 Hubungan konfigurasi sumbu, MST (Muatan Sumbu Terberat) dan JBKI(Jumlah Berat Kombinasi yang di-Ijinkan).....	II-32
Tabel 2.18 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas(i) Minimum untuk Desain.....	II-35
Tabel 3.1 Berat Jenis Material.....	III-4
Tabel 3.2 Format Pengisian Survei LHR.....	III-5
Tabel 3.3 Nilai K Berdasarkan Bina Marga.....	III-6
Tabel 3.4 Beban Normal dan Beban Simulasi.....	III-9
Tabel 4.1 Konfigurasi Sumbu Kendaraan.....	IV-1
Tabel 4.2 Klasifikasi Jalan Umum.....	IV-3
Tabel 4.3 Data LHR Berdasarkan Konfigurasi Kendaraan Niaga.....	IV-5
Tabel 4.4 Proyeksi LHR	IV-6
Tabel 4.5 Pembebanan Normal pada Tiap Konfigurasi.....	IV-7
Tabel 4.6 Contoh Perhitungan ESAL.....	IV-8
Tabel 4.7 Nilai ESAL Normal untuk Tiap-Tiap Konfigurasi.....	IV-9
Tabel 4.8 Contoh Perhitungan ESAL <i>Overloading</i> 50%.....	IV-10

Tabel 4.9 Simulasi Selisih untuk ESAL <i>Overloading</i>	IV-10
Tabel 4.10 Tabel CESA Normal Tiap-Tiap Konfigurasi.....	IV-13
Tabel 4.11 CESA <i>Overloading</i>	IV-14
Tabel 4.12 Koefisien Pengurangan untuk Umur Rencana.....	IV-15



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Jalan.....	II-1
Gambar 2.2 Lapis Permukaan Jalan.....	II-2
Gambar 2.3. Pengaruh Roda Kendaraan Terhadap Perkerasan Jalan.....	II-8
Gambar 2.4 Lapisan Perkerasan Kaku.....	II-9
Gambar 2.5 Susunan Lapis Perkerasan Kaku.....	II-10
Gambar 2.6 Kerusakan Jalan.....	II-13
Gambar 2.7 Contoh Ilustrasi Muatan Sumbu Terberat.....	II-17
Gambar 2.8 Penggolongan Kendaraan pada Jalan Toll.....	II-20
Gambar 2.9 Kendaraan <i>Overload</i>	II-29
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	III-1
Gambar 3.2 Ilustrasi Truk Bermuatan yang Sudah dimodifikasi.....	III-4
Gambar 3.3 Ilustrasi Definisi Sumbu Kendaraan.....	III-6
Gambar 3.4 Diagram Analisis.....	III-10
Gambar 3.5 Lokasi Penelitian.....	III-11
Gambar 3.6 Google <i>Street View</i> Lokasi Penelitian.....	III-12
Gambar 3.7 Ilustrasi Potongan Melintang pada Ruas Jalan di Lokasi Penelitian.....	III-12
Gambar 4.1 Ruas Jalan Karawang Timur 1.....	IV-4
Gambar 4.2 Grafik ESAL <i>Overloading</i>	IV-11



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Lampiran B

Lampiran C

Lampiran D

Lampiran E

Lampiran F

Lampiran G

Lampiran H

Lampiran I

Lampiran J

Lampiran K

Lampiran L



UNIVERSITAS

MERCU BUANA