

**ANALISIS KERUSAKAN DINI AKIBAT PERUBAHAN VOLUME
LALU LINTAS PADA PERKERASAN LENTUR
(Studi Kasus: Ruas Jalan Ahmad Yani Kartasura)**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



disusun oleh :

FAISAL RIFQI ARBANI
NIM : D100 140 168

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS KERUSAKAN DINI AKIBAT PERUBAHAN
VOLUME LALU LINTAS PADA PERKERASAN LENTUR
(Studi Kasus: Ruas Jalan Ahmad Yani Kartasura)

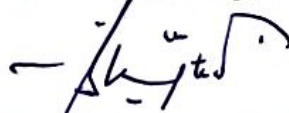
Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada Tanggal, 08 Oktober 2018
diajukan oleh :

FAISAL RIFOI ARBANI
NIM : D100 140 168

Susunan Dewan Penguji:

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Agus Riyanto, M.T.

NIDN : 0602036201

Dosen Penguji I



Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D.

NIDN. 0609057102

Dosen Penguji II



Ika Setyaningsih, S.T., M.T.

NIDN. 0629117501

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu Persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, November 2018



Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sanjiono, M.T., Ph.D., IPM

NIDN. 0630126302



Ketua Jurusan Teknik Sipil

Mochammad Solikin, S.T, M.T, Ph.D.

NIDN. 0617127201

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FAISAL RIFQI ARBANI
NIM : D 100 140 168
Fakultas/jurusan : TEKNIK/TEKNIK SIPIL
Judul : **ANALISIS KERUSAKAN DINI AKIBAT
PERUBAHAN VOLUME LALU LINTAS
PADA PERKERASAN LENTUR
(Studi Kasus: Ruas Jalan Ahmad Yani
Kartasura)**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir/Skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semua telah saya jelaskan darimana sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, 10 November 2018

Yang membuat pernyataan



FAISAL RIFQI ARBANI

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Bismillahirrohmaanirrohiim

Nama : FAISAL RIFQI ARBANI
NIM : D 100 140 168
Fakultas/jurusan : TEKNIK/TEKNIK SIPIL
Judul : **ANALISIS KERUSAKAN DINI
AKIBAT PERUBAHAN VOLUME LALU
LINTAS PADA PERKERASAN LENTUR
(Studi Kasus: Ruas Jalan Ahmad Yani
Kartasura)**

Dengan ini menyatakan baha saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta atas penulisan karya ilmiah saya demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data *database*, mendistribusikan serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikisn pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 November 2018

Yang Menyatakan



FAISAL RIFQI ARBANI

KATA PENGANTAR



Asalamu'alaikum arohmatullahi wabarokatuh

Puji syukur kami panjatkan kehadiran ALLAH Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah- Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir berupa Penelitian Studi Kasus dengan judul :

Analisis Kerusakan Dini Akibat Perubahan Volume Lalu lintas Pada Perkerasan Lentur (Studi Kasus: Ruas Jalan Ahmad Yani Kartasura)

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai syarat untuk mencapai derajat kesarjanaan.

Penyusun Tugas Akhir ini didasarkan dari pelaksanaan penelitian survei serta bimbingan dosen pembimbing, oleh karenanya dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Hidayah, Inayah-Nya, serta kekuatan, kesehatan, dan Anugerah terindah-Nya. Serta terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Mochammad Solikin, S.T, M.T, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T. selaku Ketua Laboratorium Mekanika Tanah, Bahan Perkerasan dan Transportasi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D dan Ibu Ika Setyaningsih, S.T., M.T. selaku dosen penguji pada Tugas Akhir ini.

5. Ibu Nurul Hidayati,. S.T., M.T., Ph.D selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan solusi perkembangan akademik.
6. Bapak/Ibu Dosen atas kesedianya membimbing, memberikan waktu serta ilmu kepada penulis selama belajar di Teknik Sipil.
7. Bapak, ibu, dan keluarga yang selalu mendukung kegiatan perkuliahan saya.
8. Rekan Teknik Sipil angkatan 2014 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Wassalamualaikum wr.wb

Surakarta, November 2018

Penulis

MOTTO

Maka nikmat Tuhan kamu manakah yang kamu dustakan
(QS. Ar – Rahman : 13,16,18,21,23,25)

Barang siapa yang menempuh perjalanan untuk menuntut ilmu
Niscaya Allah memudahkan jalannya menuju surga.
(HR. Muslim dan At-Tarmizi)

Jangan takut selagi benar, karna kebenaran punya jalan keluar yang
menyelamatkan dan Allah bersama orang yang benar.
(Almh. Ibu tercinta)

Peninggalan paling baik adalah ilmu, sebab tak akan habis selagi
masih dipelajari gunakan dengan baik dan bermanfaat.
(Bapak)

Tidak ada keberhasilan yang instan, karena semua itu perlu proses dan
perjuangan maka teruslah berusaha.
(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan dalam mengerjakan dan menyelesaikan sebuah karya kecil ini yang tak luput dari salah dan kekurangan, Aku mempersembahkan karya kecil ini teruntuk:

1. Almh. Ibu Tercinta, yang selalu memberikan semangat, doa dan berkorban memberikan apapun yang aku butuhkan, yang selalu berjuang demi masa depanku, selalu menyemangati disaat aku sedih terimakasih. Maafkan karna karya kecil ini tidak dapat aku tunjukkan secara langsung aku berharap engkau selalu berada didalam lindungan Allah SWT, maafkan anakmu yang belum mampu menunjukkan hal yang berarti hingga akhir hayatmu.
2. Ayahanda tercinta yang hingga saat ini tetap mendukung apapun yang aku lakukan. Selalu menuruti apapun yang aku minta dan butuhkan, selalu berjuang menyemangati tanpa henti. Hingga karya kecil ini dibuat ayah selalu menanyakan dan menyemangati agar aku selalu semangat dalam mengerjakannya, ayah semoga karya kecil ini dapat menjadi pelipurmu, semua ini tidak akan berhasil tanpa semangat, doa dan dukungan baik moril maupun material yang tak henti- hentinya kau berikan kepadaku.
3. *My Twin Brother*, Farhan dan Fardan teruslah belajar semoga lekas menyusulku.
4. Sahabat karibku Zulfachri Harahap, Hafish Yazid, Rangga Sinaga yang sering menyemangati dan selalu berkata “ tidak mengapa lulus belakangan asalkan ilmumu berguna, jangan cepat lulus namun tidak memberikan arti”
5. Nadhilah Azwaningtyas yang sering menemani dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang selalu memarahi ketika malas mengerjakannya. yang sering mengajak mengerjakan terimakasih.
6. Rekan-rekan Power renjer dan Tim Hore. Ersya, Fian, Dewi, Irma, Risky, Arsyad, Rondi, Dwi S, Reddy yang memberikan warna tersendiri buatku ketika di bangku kuliah ini, guyonan kalian selalu mampu memecah letih satu sama lain. Ayo segera kita selesaikan studi

yang insyaAllah sebentar lagi ini. Semoga kita semua kelak menjadi orang yang Sukses dan Berguna.

7. Seluruh Demisioner dan Pengurus Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil berkat kalian aku mampu menemukan keluarga baru di universitas, loyalitas dan kerja keras yang kau ajarkan sungguh berguna. Semoga KMTS mampu menjadi wadah yang baik bagi mahasiswa Teknik Sipil.. Jayalah KMTS ku. “Hidup hidupilah KMTS, jangan mencari hidup di KMTS”

Ini hanyalah untaian kata- kata yang aku susun dan aku persembahkan untuk kalian semua, Terimakasih karna kalian mampu memberikan warna tersendiri. Terimakasih atas segala kebaikan kalian. Atas segala kekuranganku dalam menuliskan untaian karya kecil ini aku memohon maaf yang sebesar- besarnya. Demikian Tugas Akhir ini aku persembahkan

-FAISAL ARBANI-

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
ABSTRACT	xix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kosepsi Kerusakan	5
B. Kerusakan Dini	5
C. Volume Lalu Lintas	5
D. Penelitian Sejenis.....	6

BAB III LANDASAN TEORI

A. Desain Perkerasan Lentur.....	8
B. Umur Rencana	10
1. Lalu lintas Harian Rata-rata	10
2. Pertumbuhan lalu lintas	10
3. Prediksi kendaraan pada tahun berikutnya	11
4. Konfigurasi sumbu tiap kendaraan.....	11
5. Angka Ekuivalen (E)	12
6. Muatan sumbu terberat	13
C. Umur Sisa Perkerasan (<i>remaining life</i>)	15

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Umum.....	17
B. Lokasi Survei.....	17
C. Data Penelitian.....	17
1. Data primer	17
2. Data sekunder.....	18
D. Peralatan Penelitian	18
E. Tahapan Penelitian.....	18

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Lalu lintas Harian Rata-rata	24
1. Data hasil konversi LHR	28
2. Perubahan volume di lapangan	28
B. Jumlah Kendaraan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu lintas.....	28
C. Perhitungan Umur Sisa Perkerasan.....	29
1. Menghitung angka pertumbuhan lalu lintas	29
2. Menentukan nilai <i>VDF</i> beban sumbu kendaraan	30
3. Menghitung nilai <i>ESAL</i>	30
4. Menghitung nilai LHR di tahun berikutnya.....	30
5. Menghitung nilai komulatif <i>ESAL</i> (W18)	31
6. Menghitung sisa umur perkerasan (<i>Remaining Life</i>)	35

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	37
B. Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I.1	Persamaan Dan Perbedaan dari Penelitian Sebelumnya 4
Tabel III.1	Konfigurasi Sumbu Tiap Kendaraan..... 11
Tabel III.2	Beban Sumbu Masing – masing Golongan Kendaraan..... 12
Tabel III.3	Kelas Jalan Berdasarkan Muatan Sumbu Terberat (MST)..... 13
Tabel III.4	Nilai <i>VDF</i> menurut Binamarga MST-10 14
Tabel III.5	Faktor Distribusi Lajur 15
Tabel IV.1	Tugas Surveyor 21
Tabel V.1	Contoh Form Survei Lalu lintas Harian Rata-rata 25
Tabel V.2	Contoh Data Sekunder LHR Tahun 2015 26
Tabel V.3	Data Data Primer selama 16 Jam..... 27
Tabel V.4	Data Data Sekunder selama 24 Jam..... 27
Tabel V.5	Data hasil konversi LHR 28
Tabel V.6	Hasil Perhitungan Nilai Pertumbuhan Lalu lintas tahun 2015-2018 29
Tabel V.7	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2015..... 30
Tabel V.8	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2016..... 31
Tabel V.9	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2017..... 31
Tabel V.10	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2018..... 32
Tabel V.11	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2019..... 32
Tabel V.12	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2020..... 32
Tabel V.13	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2021..... 33
Tabel V.14	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2022..... 33
Tabel V.15	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2023..... 34
Tabel V.16	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2024..... 34
Tabel V.17	Perhitungan Nilai ESAL dan Nilai W18 Tahun 2025..... 34
Tabel V.18	Penyusutan Umur Sisa Perkerasan 35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III.1 Susunan Lapis Perkerasan Lentur Standar	8
Gambar IV.1 Lokasi Survei Penelitian	17
Gambar IV.2 Lokasi Pos Survei 1, Simpang Kartasura.....	19
Gambar IV.3 Sketsa Lokasi Pos Survei 1, Simpang Kartasura.....	19
Gambar IV.4 Lokasi Pos Survei 2, Simpang Kleco.....	20
Gambar IV.5 Sketsa Pos Survei 2, Simpang Kleco	20
Gambar IV.6 Bagan Alir Penelitian.....	22

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik V.1 Penurunan umur sisa jalan	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Data
Lampiran 2	Formulir Survei LHR dan Absensi Survei LHR
Lampiran 3	Data Sekunder Penelitian, Data LHR 2015
Lampiran 4	Gambar Sketsa Lokasi Penelitian
Lampiran 5	Dokumentasi Survei

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

i	= Faktor pertumbuhan lalu lintas (%)
n	= tahun ke n
LHR	= Lalu lintas Harian Rata-rata
LHR1	= LHR tahun awal
LHRn	= LHR tahun ke-n
MST-10	= Muatan Sumbu Terberat 10 Ton
ESAL	= Jumlah repetisi beban dalam <i>equivalent standard axle load</i>
E	= Angka ekivalen beban sumbu (ESAL)
K	= Nilai Faktor Koreksi
W18	= <i>traffic design</i> pada jalur lalu lintas (ESAL)
LHRj	= Jumlah lalu lintas harian rata-rata
VDFj	= <i>Vehicle damage factor</i> tiap jenis kendaraan
Dd	= Faktor distribusi arah
DI	= Faktor distribusi lajur
Nn	= Lalu lintas pada tahun awal jalan dibuka
Nt	= Lalu lintas pada akhir umur rencana
RL	= <i>Remaining Life</i>
Np	= <i>Total Traffic</i> yang telah melewati perkerasan (ESAL)
N _{1,5}	= <i>Total Traffic</i> pada kondisi perkerasan berakhir (ESAL)
SATKER	= Satuan Kerja
P2JN	= Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional
AASHTO	= American Association of State Highway and Transportation Officials
STA	= Stasioning atau penomoran Jalan yang menentukan titik awal dan akhir jalan
SNI	= Standar Nasional Indonesia
PP	= Peraturan Pemerintah
LV	= <i>Light Vehicle</i> (kendaraan ringan)
HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (kendaraan berat)

ABSTRAK

Terjadinya perubahan volume lalu lintas pada Jalan Ahmad Yani Kartasura dapat memberikan dampak terhadap kondisi jalan dan umur sisa jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya jumlah volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) rencana dan *real*, mengetahui besarnya nilai pertumbuhan lalu lintas, dan mengetahui umur sisa jalan akibat perubahan volume lalu lintas yang terjadi pada jalan tersebut.

Pengumpulan data LHR *real* (2018) diperoleh dari hasil survei di lapangan dan LHR rencana (2015) diperoleh dari SATKER P2JN. Data-data LHR tersebut diperlukan dalam perhitungan nilai pertumbuhan lalu lintas. Perhitungan umur sisa jalan menggunakan metode Bina Marga 2013 dan *AASHTO* 1993, yang diperoleh dari nilai jumlah kendaraan dan nilai *Ekivalen Standard Axle Load* (ESAL) kendaraan dalam keadaan normal.

Berdasarkan hasil analisis jumlah kendaraan tahun 2015 sebesar 31.749 kendaraan dan tahun 2018 sebesar 34.539 kendaraan, dengan tingkat pertumbuhan lalu lintas sebesar 45,6% per tahun. Nilai *remaining life* diperoleh sebesar 92,58%, yang berarti umur sisa jalan hanya mengalami penurunan sebesar 8% selama 3 tahun terakhir. Jalan tersebut memang mengalami perubahan volume lalu lintas, namun tidak mempengaruhi terjadinya indikasi kerusakan dini dan umur sisa jalan tersebut habis tahun 2025.

Kata kunci: kerusakan dini, umur sisa jalan, LHR

ABSTRACT

Changes in traffic volume on Ahmad Yani road of Kartasura give an impact on road conditions and the remaining life of the road. This study aims to determine the amount of the volume of Average Daily Traffic (ADT) 2015 and 2018, find out the magnitude of the value of traffic growth, and find out the age of the remaining road due to changes in traffic volume that occurred on the road.

Real data collection (2018) was obtained from the results of a field survey and the data plan (2015) was obtained from the institution. These data are needed in calculating the value of traffic growth. Then the calculation of the remaining life of the road using the method by Bina Marga 2013 and AASHTO 1993, which is obtained from the value of the number of vehicles and the Equivalent Standard Axle Load (ESAL) value of the vehicle under normal conditions.

Based on the results of the analysis of the number of vehicles in 2015 amounted to 31.749 vehicles and in 2018 amounted to 34.539 vehicles, with a traffic growth rate of 45.6% per year. On the calculation of the remaining life of the road, the remaining life value is 92.58%, which means that the remaining life of the road has only decreased by 8% over the last 3 years. The road did indeed experience a change in traffic volume, but did not affect the occurrence of indications of early damage and the remaining life of the road was expired in 2025.

Keywords: Premature Failure, Remaining life, ADT