

**ANALISIS PENGARUH *OVERLOADING* KENDARAAN TERHADAP SISA
UMUR RENCANA JALAN MENGGUNAKAN STRUKTUR *FLEXIBLE
PAVEMENT* DENGAN METODE AASHTO 1993 (STUDI KASUS JALAN
LINGKAR TIMUR SIDOARJO STA 2+200 – STA 7+600)**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH:

SHAFIRA AMALIA PUTRI
NPM. 20035010017

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

**ANALISIS PENGARUH *OVERLOADING* KENDARAAN TERHADAP SISA
UMUR RENCANA JALAN MENGGUNAKAN STRUKTUR *FLEXIBLE*
PAVEMENT DENGAN METODE AASHTO 1993 (STUDI KASUS JALAN
LINGKAR TIMUR SIDOARJO STA 2+200 – STA 7+600)**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH:

SHAFIRA AMALIA PUTRI
NPM. 20035010017

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH *OVERLOADING* KENDARAAN TERHADAP SISA UMUR RENCANA JALAN MENGGUNAKAN STRUKTUR *FLEXIBLE PAVEMENT* DENGAN METODE AASHTO 1993 (STUDI KASUS JALAN LINGKAR TIMUR SIDOARJO STA 2+200 – STA 7+600)

Disusun oleh:



SHAFIRA AMALIA PUTRI

20035010017

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur pada Hari Kamis, 18 Juli 2024

Pembimbing:
Pembimbing Utama



Ibnu Satriachin, S.T., M.T.
NIP. 19710916 202121 1 00 4

Pembimbing Pendamping



Aulia Dewi Fatikawati, S.T., M.T.
NIP. 21219981008305

Tim Penguji:

1. Penguji I



Nugroho Utomo, ST., MT.
NIP. 19750117 202121 1 00 2

2. Penguji II



I. Djoko Sulistiono, MT.
NIP. 19541002 198512 1 00 1

3. Penguji III



Masiyah, ST., MT.
NIDN. 0708116701

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
FAKULTAS NIP. 19650403 199103 2 00 1

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH *OVERLOADING* KENDARAAN TERHADAP SISA
UMUR RENCANA JALAN MENGGUNAKAN STRUKTUR *FLEXIBLE*
PAVEMENT DENGAN METODE AASHTO 1993 (STUDI KASUS JALAN
LINGKAR TIMUR SIDOARJO STA 2+200 – STA 7+600)**

Disusun oleh:



SHAFIRA AMALIA PUTRI

20035010017

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa-Timur
pada Hari Kamis, 18 Juli 2024

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIP. 19710916 202121 1 00 4



Aulia Dewi Fauziasari, S.T., M.T.
NIP. 21219981008305

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Prof. Dr. Drs. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403.199103 2 00 1

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shafira Amalia Putri
NPM : 20035010017
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Analisis Pengaruh *Overloading* Kendaraan Terhadap Sisa Umur Rencana Jalan Menggunakan Struktur *Flexible Pavement* Dengan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus Jalan Lingkar Timur Sidoarjo STA 2+200 – STA 7+600)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 19 Juli 2024
Yang Menyatakan,



The image shows a yellow rectangular stamp with a red border. Inside the stamp, there is a red circular emblem with a figure. To the right of the emblem, the text 'METERAI TEMPEL' is printed. Below the emblem and text, the alphanumeric code '58BALX296067548' is visible. A handwritten signature in black ink is written across the stamp.

Shafira Amalia Putri
NPM. 20035010017

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur kehadirat Allah Swt., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga tugas akhir yang berjudul ”**Analisis Pengaruh *Overloading* Kendaraan Terhadap Sisa Umur Rencana Jalan Menggunakan Struktur *Flexible Pavement* Dengan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus Jalan Lingkar Timur Sidoarjo STA 2+200 – STA 7+600)**” ini selesai tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata I (S1) di Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tentu tak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka penulis ucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Adapun pihak-pihak yang terkait itu di antaranya sebagai berikut:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ibnu Sholichin, S.T., M.T dan Ibu Aulia Dewi Fatikasari S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Ibu Novie Handajani, S.T., M.T selaku dosen wali di Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Segenap Dosen dan Staff Program Studi di Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.

6. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan segenap support melalui material maupun immaterial untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kakung dan Uti yang telah memberikan segenap support melalui doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Sidoarjo yang telah berkenan untuk memberikan data yang dibutuhkan untuk menunjang tugas akhir ini.
9. Badan Pengelola Transportasi Darat Kelas II Jawa Timur yang telah berkenan untuk memberikan data yang dibutuhkan untuk menunjang tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan penyusun menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
ABSTRAK.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Terdahulu	7
2.2 Definisi Jalan.....	27
2.3 Klasifikasi Jalan	28
2.3.1 Jalan Menurut Fungsi.....	28
2.3.2 Jalan Menurut Status.....	29
2.3.3 Jalan Menurut Kelas	31
2.4 Beban Lalu Lintas	32

2.4.1	Beban Berlebih	33
2.4.2	Muatan Sumbu Kendaraan.....	33
2.5	Hubungan Beban Kendaraan Dengan Umur Rencana Jalan.....	34
2.6	Parameter Perencanaan Perkerasan.....	35
2.6.1	Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR).....	35
2.6.2	Pertumbuhan Lalu Lintas.....	36
2.6.3	Persentase Beban Berlebih.....	37
2.6.4	Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan.....	37
2.6.5	Repetisi Beban Selama Umur Rencana (W_{18})	39
2.6.6	<i>Truck Factor</i> (TF)	40
2.6.7	Penurunan Sisa Umur Rencana (<i>Remaining Life</i>)	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Identifikasi Permasalahan	42
3.2	Studi Literatur	42
3.2.1	Jurnal Ilmiah	43
3.2.2	Tugas Akhir.....	45
3.2.3	Perangkat Analisis dan Buku	45
3.3	Pengumpulan Data	46
3.3.1	Data Primer	46
3.3.2	Data Sekunder.....	46
3.4	Analisis dan Pengumpulan Data	47
3.5	Kesimpulan dan Saran.....	48

3.6	Bagan Alir Penelitian	48
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Analisa Penurunan Umur Rencana Jalan	50
4.1.1	Data Lalu Lintas Harian Rata – Rata	51
4.1.2	Data Beban Kendaraan	52
4.2	Pertumbuhan Lalu Lintas	57
4.3	Persentase <i>Overload</i> dan Lalu Lintas Harian Rata – Rata <i>Overload</i>	63
4.4	Repetisi Beban Selama Umur Rencana (W_{18})	67
4.4.1	Perhitungan W_{18} Standar.....	67
4.4.2	Perhitungan Nilai <i>Vehicle Damage Factor (VDF) Overload</i>	73
4.4.3	Perhitungan W_{18} <i>Overload</i>	83
4.5	<i>Truck Factor (TF)</i>	91
4.5.1	Nilai <i>Truck Factor (TF)</i> Standar.....	92
4.5.2	Nilai <i>Truck Factor (TF) Overload</i>	93
4.6	Penurunan Sisa Umur Rencana (<i>Remaining Life</i>).....	94
4.6.1	Nilai <i>Remaining Life (RL)</i> Standar	94
4.6.2	Nilai <i>Remaining Life (RL) Overload</i>	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		100
5.1	Kesimpulan	100
5.2	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN		LI.1

LI.	Rekapitulasi Hasil Survey Data Primer.....	LI.1
LII.	Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Standar 2022 – 2025	LII.1
LIII.	Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} <i>Overload</i> 2022 – 2025.....	LIII.1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian pada Jalan Lingkar Timur Sidoarjo	6
Gambar 2.1 Distribusi Beban Roda pada Lapisan Perkerasan Lentur	32
Gambar 2.2 Roda Kendaraan yang Membebani Jalan	34
Gambar 2.3 Prinsip Habisnya Umur Rencana Dengan Beban Kendaraan Yang Berbeda	35
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	49
Gambar 4.1 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.2 L	74
Gambar 4.2 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.2 H	75
Gambar 4.3 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.22	76
Gambar 4.4 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.2 + 2.2	77
Gambar 4.5 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.2 - 22	78
Gambar 4.6 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.2 – 222	80
Gambar 4.1 Konfigurasi Sumbu Kendaraan 1.22 – 222	81
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Nilai ESAL Standar dan Nilai ESAL Overload...	90
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Nilai ΣW_{18} Standar dan Nilai ΣW_{18} Overload.....	91
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai Nilai Remaining Life (RL) Standar dan <i>Overload</i>	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Terdahulu	21
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas Jalan.....	31
Tabel 2.3 Pembagian Beban Sumbu Tiap Golongan Kendaraan	38
Tabel 2.4 Faktor Distribusi Arah dan Niaga	39
Tabel 4.1 Data LHR Kendaraan Jalan Lingkar Timur Sidoarjo.....	52
Tabel 4.2 Penggolongan Kendaraan Berdasarkan Nilai Jumlah Berat Yang Diizinkan (JBI)	52
Tabel 4.3 Data Beban Kendaraan Tahun 2021	54
Tabel 4.4 Data Beban Kendaraan Tahun 2022.....	55
Tabel 4.5 Data Beban Kendaraan Tahun 2023.....	56
Tabel 4.6 Data Primer Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) tahun 2024.....	59
Tabel 4.7 Data Primer Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR).....	62
Tabel 4.8 Persentase Beban Berlebih (overload) Tiap Golongan Kendaraan.....	63
Tabel 4.9 Persentase Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) Kendaraan Overload..	64
Tabel 4.10 Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) Kendaraan Standar dan Overload Yang Terjadi Pada Tahun 2021 - 2025	66
Tabel 4.11 Nilai Vehicle Damage Factor (VDF) Standar	67
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Standar Tahun 2021	72
Tabel 4.13 Rekapitulasi Nilai ESAL dan Nilai W_{18} Standar Selama Umur Rencana	73
Tabel 4.14 Perbandingan Nilai VDF Standar dengan Nilai VDF Overload	82
Tabel 4.15 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Overload Tahun 2021	88

Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai ESAL dan Nilai W_{18} Overload Selama Umur	
Rencana	89
Tabel 4.17 Perbandingan Nilai ESAL, W_{18} Standar dan ESAL, W_{18} Overload.....	90
Tabel 4.18 Nilai Truck Factor (TF) Standar	92
Tabel 4.19 Nilai Truck Factor (TF) Overload.....	93
Tabel 4.20 Nilai Remaining Life (RL) Standar	95
Tabel 4.21 Nilai Remaining Life (RL) Overload.....	96
Tabel 4.22 Perbandingan Nilai Remaining Life (RL) Standar dan Overload.....	97
Tabel LI.1 Rekapitulasi Hasil Survey Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) Data	
Primer.....	LI.1
Tabel LII.1 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Standar 2022	LII.1
Tabel LII.2 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Standar 2023	LII.2
Tabel LII.3 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Standar 2024	LII.3
Tabel LII.4 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} Standar 2025	LII.4
Tabel LIII.1 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} <i>Overload</i> 2022.....	LIII.1
Tabel LIII.2 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} <i>Overload</i> 2023.....	LIII.2
Tabel LIII.3 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} <i>Overload</i> 2024.....	LIII.3
Tabel LIII.4 Rekapitulasi Perhitungan Nilai W_{18} <i>Overload</i> 2025.....	LIII.4

**ANALISIS PENGARUH *OVERLOADING* KENDARAAN TERHADAP SISA
UMUR RENCANA JALAN MENGGUNAKAN STRUKTUR *FLEXIBLE
PAVEMENT* DENGAN METODE AASHTO 1993 (STUDI KASUS JALAN
LINGKAR TIMUR SIDOARJO STA 2+200 – STA 7+600)**

Oleh:

**SHAFIRA AMALIA PUTRI
NPM. 20035010017**

ABSTRAK

Jalan Lingkar Timur Sidoarjo merupakan salah satu jalan di Sidoarjo yang sepanjang jalannya terdapat pergudangan industri, yang merupakan jalur utama bagi kendaraan berat, seperti truk pengangkut barang dengan muatan besar. Kondisi ini mempengaruhi perkerasan jalan yang telah direncanakan. Hal ini terlihat dari adanya lubang dan jalan bergelombang yang mengganggu pengguna lalu lintas. Oleh karena itu, alasan penelitian ini perlu dilakukan adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh beban *overloading* terhadap pengurangan umur rencana jalan.

Pada penelitian ini menggunakan pedoman AASHTO 1993. Terdapat dua jenis data yakni data sekunder berupa lalu lintas harian rata-rata (LHR) serta data beban kendaraan yang melintasi Jalan Lingkar Timur Sidoarjo dan data primer berupa lalu lintas harian rata – rata (LHR). Pada penelitian ini akan dilakukan dengan dua asumsi beban yang berbeda. Pertama, semua kendaraan diasumsikan memiliki beban sumbu standar sesuai dengan perencanaan. Kedua, kendaraan angkutan barang akan dihitung dengan menambahkan kelebihan muatan yang tercatat di Badan Pengelola Transportasi Darat Kelas II Jawa Timur. Dari data yang diperoleh dapat dihitung nilai ESAL, nilai W₁₈, nilai faktor truk, dan sisa umur jalan rencana.

Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan didapatkan hasil nilai ΣW_{18} standar sebesar 471678,71 sampai 3467360,95 dan ΣW_{18} *overload* pada tahun 2021 sebesar 626066,63 sampai 4625156,45. Untuk nilai *truck factor* yang terjadi >1 yang menyatakan bahwa ruas Jalan Lingkar Timur Sidoarjo mengalami *overloading* akibat kendaraan berat. Nilai persentase *remaining life* akibat LHR dan beban berlebih sebesar 8% dan pada keadaan *overload* terdapat pengurangan umur rencana jalan sebesar 0,9 tahun dari umur rencana 5 tahun, dimana umur rencana jalan akan berakhir pada tahun 2025 bulan ke-1 sejak jalan dibuka pada tahun 2021.

Kata Kunci: Lingkar Timur Sidoarjo, Beban Berlebih, dan Umur Rencana Jalan.