

TESIS

**ANALISIS KELEBIHAN MUATAN (*OVERLOADING*)
ANGKUTAN BARANG TERHADAP KERUSAKAN
DAN KESELAMATAN JALAN**



IPANA NOVELA

No. Mhs.: 235119339

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2025



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PERSETUJUAN TESIS

Nama : IPANA NOVELA
Nomor Mahasiswa : 235119339/PS/MTS
Konsentrasi : Transportasi
Judul Tesis : Analisis Kelebihan Muatan (*Overloading*)
Angkutan Barang Terhadap Kerusakan Dan
Keselamatan Jalan

Nama Pembimbing

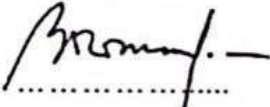
Tanggal

Tanda Tangan

Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.

05/01/2025

.....


.....



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TESIS

Nama : IPANA NOVELA
Nomor Mahasiswa : 235119339/PS/MTS
Konsentrasi : Transportasi
Judul Tesis : Analisis Kelebihan Muatan (*Overloading*)
Angkutan Barang Terhadap Kerusakan Dan
Keselamatan Jalan

Nama Pembimbing/Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. (Pembimbing)	21-01-2025	
Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T. (Penguji 1)	21-01-2025	
Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T. (Penguji 2)	21-01-2025	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis dengan judul:

ANALISIS KELEBIHAN MUATAN (OVERLOADING) ANGKUTAN BARANG TERHADAP KERUSAKAN DAN KESELAMATAN JALAN

benar-benar merupakan hasil karya pendalaman akademik sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data dan hasil penelitian, maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tesis ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tesis ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Januari 2025

Yang membuat pernyataan



(Ipana Novela)

No. Mhs: 235119339

INTISARI

Pada dasarnya, fungsi struktural jalan akan menurun seiring berjalannya waktu, terutama ketika jalan tersebut sering dilewati oleh kendaraan-kendaraan yang mengalami *overloading*. Menurunnya fungsi struktural jalan akan berpengaruh pada faktor kenyamanan pengguna jalan, keselamatan pengguna jalan, efisiensi transportasi, aksesibilitas, lingkungan dan faktor-faktor lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan akibat *overloading*, menganalisis tingkat kerusakan, dan mengevaluasi kelayakan jalan dalam mendukung keselamatan berkendara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total panjang jalan 30,7 km dengan lebar jalan 7 m, sekitar 6,52 km mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh kendaraan *overloading*. Tingkat kerusakan secara keseluruhan dikategorikan rusak ringan berdasarkan metode Bina Marga dan SDI, meskipun terdapat beberapa segmen yang masuk kondisi rusak berat. Presentase kerusakan jalan yang diakibatkan oleh kendaraan *overloading* adalah sebesar 14.563,35 m² (6,50%). Jenis kerusakan yang dominan meliputi lubang (3,01%), ambles (1,43%), dan gelombang/keriting (0,81%).

Penerapan regulasi terhadap kendaraan ODOL, perawatan jalan secara berkala, dan edukasi pengemudi sangat diperlukan untuk meningkatkan keamanan, menekan risiko kecelakaan, serta menjaga kenyamanan pengguna jalan.

Kata Kunci : *Overloading*, Kerusakan Jalan, Keselamatan Jalan, Solusi Penanganan

ABSTRACT

Basically, the structural function of the road will decrease over time, especially when the road is often passed by overloaded vehicles. The decline in road structural function will affect road user comfort, road user safety, transportation efficiency, accessibility, environment and other factors.

This study aims to identify the types of damage caused by overloading, analyze the level of damage, and evaluate the feasibility of the road in supporting driving safety.

The results of the study showed that of the total road length of 30,7 km with a road width of 7 m, about 6.52 km were damaged caused by overloading vehicles. The overall level of damage is categorized as lightly damaged based on the Bina Marga and SDI methods, although there are several segments that are in a severely damaged condition. The percentage of road damage caused by overloading vehicles was 14,563.35 m² (6.50%). The dominant types of damage include holes (3.01%), sinks (1.43%), and waves/curls (0.81%).

The implementation of regulations on ODOL vehicles, regular road maintenance, and driver education are needed to improve safety, reduce the risk of accidents, and maintain the comfort of road users.

Keywords : Overloading, Road Damage, Road Safety, Solutions Handling

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis dengan baik. Tesis ini berjudul “Analisis Kelebihan Muatan (*Overloading*) Angkutan Barang Terhadap Kerusakan Dan Keselamatan Jalan”. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Strata Dua (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan penyertaan kepada penulis dalam setiap rencana dan langkah yang penulis ambil.
2. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Imam Basuki, M.T sebagai dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan, masukan, serta motivasi kepada saya dari awal hingga akhir penulisan tesis sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak Dr. Ir. Dwijoko Ansusanto, M.T. dan Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T. selaku dosen penguji Tesis yang memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan Tesis ini.
5. Alm. Ibu Dr. Okkie Putriani, S.T., MT., CIAR yang telah membantu memberikan dukungan dan motivasi dalam proses pembelajaran hingga dalam proses penulisan Tesis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mengajarkan dan membagikan ilmunya kepada penulis.

7. Pihak Dinas Perhubungan Kota Palangka Raya, Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Tengah, Polresta Palangka Raya, Polresta Pulang Pisau, Samsat Kalimantan Tengah, Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD), BPJN Kalimantan Tengah, dan seluruh pihak yang terlibat, atas bantuan dan kerjasamanya dalam perizinan pengambilan data yang sangat menunjang penyusunan tesis ini.
8. Keluarga tercinta, Papah, Mamah, dan Bibel yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi kepada penulis selama berkuliah hingga menyelesaikan Tesis ini.
9. Seluruh sahabat dan kerabat saya Tommy, Mas Laga, Varda, Fretty, Maureen, Okti, Cindy, Lany, teman-teman SMA, teman-teman S1 UPR, dan seluruh teman-teman Magister Teknik Sipil konsentrasi Transportasi yang telah memberikan dukungan dan menghibur selama penyusunan tesis ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung saya selama proses perkuliahan ini.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas penulisan Tesis ini. Jika ada kata yang kurang berkenan, penulis memohon maaf sebesar-besarnya. Semoga penulisan Tesis ini dapat bermanfaat bagi para mahasiswa dan seluruh pembaca.

Yogyakarta, Januari 2025

Penyusun,



Ipana Novela

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN TESIS	ii
PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Keaslian Penelitian	6
BAB II	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Jalan Raya	13
2.2. Klasifikasi Jalan	13
2.3. Klasifikasi Jalan Menurut Sumbu	16
2.4. Perkerasan Jalan	17
2.4.1. Lapis Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	17
2.4.2. Lapis Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	21
2.4.3. Lapisan Perkerasan Komposit (<i>Composite Pavement</i>)	22
2.5. Material-material Pada Pelaksanaan Jalan Raya	23
2.5.1. Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>)	23
2.5.2. Agregat (<i>Sub Base Course dan Base Course</i>)	24
2.5.3. Berdasarkan Proses Pengolahannya	25
2.5.4. Aspal (<i>Surface Course</i>)	26
2.6. Kerusakan Jalan Raya	27
2.7. Keselamatan Jalan	37
BAB III	44
LANDASAN TEORI	44
3.1. Beban Berlebih	44
3.2. Parameter Perencanaan	47
3.2.1. Beban Lalu Lintas	47
3.2.2. Daya Dukung Tanah (DTT)	49
3.2.3. Faktor Regional	50
3.2.4. Pertumbuhan Lalu Lintas (<i>i %</i>)	51
3.2.6. Reliabilitas	52

3.2.7. Jumlah Lajur	54
3.2.8. Koefisien Distribusi Kendaraan (D_D)	55
3.2.9. Koefisien Drainase	55
3.2.10. Nilai Minimum Tebal Lapisan Perkerasan	56
3.2.11. Kategori Kendaraan	57
3.3. Angka Ekuivalen (E)	58
3.4. Metode Perencanaan dan Perhitungan Perkerasan Lentur	61
3.5. Perhitungan Persentase Kerusakan Jalan	62
3.6. Perhitungan Kerusakan Jalan Dengan Metode <i>Surface Distress Index</i> (SDI)	62
3.8. Dimensi Angkutan Barang	65
3.8. Analisis Dan Implementasi	69
BAB IV	71
METODOLOGI PENELITIAN	71
4.1. Lokasi Penelitian	71
4.2. Obyek Penelitian	72
4.3. Pengumpulan Data	73
4.4. Metode Dan Analisis Data	75
4.5. Bagan Alir Penelitian	78
BAB V	80
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	80
5.1. Identifikasi Kerusakan Jalan	80
5.2. Analisis Data	81
5.2.1. Hasil Dan Pembahasan Tujuan 1	81
5.2.2. Hasil dan Pembahasan Tujuan 2	98
5.2.3. Hasil dan Pembahasan Tujuan 3	113
5.3. Interpretasi Hasil Perhitungan SDI Perhitungan Bina Marga dan Persentase Kerusakan Akibat <i>Overloading</i>	122
5.4. Keterbaharuan Penelitian	125
5.5. Rekapitulasi Seluruh Hasil Perhitungan	129
BAB VI	131
KESIMPULAN DAN SARAN	131
6.1. Kesimpulan	131
6.2. Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN	140

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.1.	Perbedaan Antara Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Kaku	23
Tabel 2.2.	Penilaian Kerusakan Jalan Bina Marga	28
Tabel 3.1.	Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi Dan Kegunaannya Menurut PP No.43/1993	46
Tabel 3.2.	Faktor Regional (FR)	50
Tabel 3.3.	Macam Klasifikasi Jalan Berdasarkan Rekomendasi Tingkat Reliabilitas	52
Tabel 3.4.	Menunjukkan Nilai Standar Normal Deviasi Atau Penyimpangan Normal Untuk Tingkat Reabilitas Tertentu	53
Tabel 3.5.	Jumlah Lajur yang Dipengaruhi oleh Lebar Perkerasan	54
Tabel 3.6.	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Distribusi Lajur (DL)	54
Tabel 3.7.	Koefisien Distribusi Kendaraan (DD)	55
Tabel 3.8.	Penilaian Kualitas Drainase	56
Tabel 3.9.	Koefisien Drainase (m) Untuk Mengubah Koefisien Kekuatan Relatif Bahan Dasar Dan Substruktur Yang Tidak Diolah Pada Kelongsong Fleksibel	56
Tabel 3.10.	Menunjukkan Tebal Minimal Lapisan Beton Aspal Dan Pondasi Agregat	57
Tabel 3.11.	Klasifikasi Jenis Kendaraan Berdasarkan 3 Referensi	58
Tabel 3.12.	Penilaian Luas Retakan	63
Tabel 3.13.	Penilaian Lebar Retakan	63
Tabel 3.14.	Penilaian Jumlah Lubang	63
Tabel 3.15.	Penilaian Bekas Roda	63
Tabel 3.16.	Hubungan Antara Nilai SDI Dengan Kondisi Jalan	64
Tabel 3.17.	Jenis Penanganan Berdasarkan Kondisi Jalan	64
Tabel 3.18.	Dimensi Angkutan Barang Sesuai Dengan Jumlah Berat Yang Diizinkan (JBI)	66
Tabel 3.19.	Konfigurasi Beban Gandar Dan Faktor Ekuivalensi	69
Tabel 4.1.	Batas Kabupaten Palangka Raya	71
Tabel 5.1.	Tabel Informasi Teknis Jalan di Wilayah Penelitian	80
Tabel 5.2.	Data VLHR Tertinggi Dari Ruas Jalan Kapten Piere Tendean (Jembatan Kahayan) Kota Palangka Raya - Simpang 3 Kuala Kurun, Buntok, Palangka Raya (Desa Bukir Liti) Kab. Pulang Pisau	82
Tabel 5.3.	Data VLHR Tertinggi Dari Ruas Jalan Simpang 3 Kuala Kurun, Buntok, Palangka Raya (Desa Bukir Liti) Kab. Pulang Pisau - Jalan Kapten Piere Tendean (Jembatan Kahayan) Kota Palangka Raya	82
Tabel 5.4.	Pertumbuhan penduduk tahun 2020-2024 kota Palangka Raya	83
Tabel 5.5.	Pertumbuhan lalu lintas di Kalimantan	84
Tabel 5.6.	Hasil Survey Kondisi Kerusakan Jalan	91
Tabel 5.7.	Rekapitulasi Nilai Total SDI	93

Tabel 5.8.	Analisis SWOT Terhadap Solusi Kendaraan ODOL dan Kebijakan	114
Tabel 5.9.	Analisis Multi Kriteria (MCA)	117
Tabel 5.10.	Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Sedang Dilakukan	125
Tabel 5.11.	Rekapitulasi Seluruh Hasil Perhitungan	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Ilustrasi Kendaraan Dengan Beban <i>Overloading</i>	2
Gambar 2.1.	Susunan Lapis Perkerasan Lentur	21
Gambar 2.2.	Lapis Perkerasan Kaku	22
Gambar 2.3	Lapis Perkerasan Komposit	22
Gambar 2.3.	Rusak Kulit Buaya (<i>Aligator Cracking</i>)	28
Gambar 2.4.	Rusak Kegemukan Jalan (<i>Bleeding</i>)	29
Gambar 2.5.	Rusak Retak Kotak-kotak (<i>Block Cracking</i>)	29
Gambar 2.6.	Rusak Cekungan (<i>Bump and Sags</i>)	30
Gambar 2.7.	Rusak Keriting (<i>Corrugation</i>)	30
Gambar 2.8.	Rusak Ambblas (<i>Depression</i>)	31
Gambar 2.9.	Rusak Retak Samping Jalan (<i>Edge Cracking</i>)	31
Gambar 2.10.	Rusak Retak Sambung (<i>Joint Reflec Cracking</i>)	32
Gambar 2.11.	Rusak Pinggiran Jalan Turun Vertikal (<i>Lane/Shoulder Dropp Off</i>)	32
Gambar 2.12.	Rusak Retak Memanjang/Melintang (<i>Longitudinal/ Trasverse Cracking</i>)	33
Gambar 2.13.	Rusak Tambalan (<i>Patching end Utiliti Cut Patching</i>)	33
Gambar 2.14.	Rusak Pengausan Agregat (<i>Polised Agregat</i>)	34
Gambar 2.15.	Rusak Lubang (<i>Pothole</i>)	34
Gambar 2.16.	Rusak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>)	35
Gambar 2.17.	Rusak Alur (<i>Rutting</i>)	35
Gambar 2.18.	Rusak Sungkur (<i>Shoving</i>)	36
Gambar 2.19.	Rusak Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>)	36
Gambar 2.20.	Rusak Mengembang Jambul (<i>Swell</i>)	37
Gambar 2.21.	Rusak Pelepasan Butir (<i>Weathering/Raveling</i>)	37
Gambar 3.1.	Jenis Kendaraan Berdasarkan Berat Yang Diperbolehkan	44
Gambar 4.1.	Peta Lokasi Penelitian Ruas Jalan Kapten Piere Tendean (Jembatan Kahayan) Kota Palangka Raya hingga Desa Bukit Liti (Bundaran Simpang Kurun - Palangka Raya - Buntok) Kabupaten Pulang Pisau	72
Gambar 4.2.	Diagram Alir Penelitian	79
Gambar 5.1.	Peta Keusakan Jalan Pada STA 1 + 250 di Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah	85
Gambar 5.2.	Peta Keusakan Jalan Pada STA 22 + 800 - STA 23 + 050 di Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah	86
Gambar 5.3.	Peta Keusakan Jalan Pada STA 25 + 750 - STA 26 + 450 di Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah	87
Gambar 5.4.	Data Jenis Kerusakan Jalan	90
Gambar 5.5.	Data Kerusakan Jalan dengan Metode SDI	96
Gambar 5.6.	Truk 2 Sumbu Dengan Beban Maksimum 8,5 T	97
Gambar 5.7.	Alur keterkaitan kendaraan ODOL dengan kerusakan dan keselamatan jalan	111

Gambar 5.8. Diagram alir pengolahan data analisis SWOT dan analisis

MCA121

DAFTAR RUMUS

Rumus Faktor pertumbuhan lalu-lintas	51
Rumus VLHR (Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata)	51
Rumus VDF	59
Rumus ESTRT	59
Rumus ESTRG	59
Rumus ESDRG	59
Rumus SETRG	60
Rumus N_p	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	141
Lampiran 2	143
Lampiran 3	146
Lampiran 4	149
Lampiran 5	152
Lampiran 6	156
Lampiran 7	189
Lampiran 8	202
Lampiran 9	211
Lampiran 10	216
Lampiran 11	218
Lampiran 12	223
Lampiran 13	226
Lampiran 14	245