

KERTAS KERJA WAJIB
ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP
KETAHANAN RODA KENDARAAN
(STUDI KASUS JEMBATAN TIMBANG KULWARU)

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)



Disusun oleh :

ILHAM MUHAMAD RAMDHAN

22033071

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP KETAHANAN RODA KENDARAAN

(STUDI KASUS JEMBATAN TIMBANG KULWARU)

ANALYSIS OF THE EFFECT OF EXCESSIVE LOAD ON THE DURABILITY OF
VEHICLE WHEEL
(CASE STUDY OF KULWARU WEIGHT BRIDGE)

Disusun oleh :

ILHAM MUHAMAD RAMDHAN

22033071

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

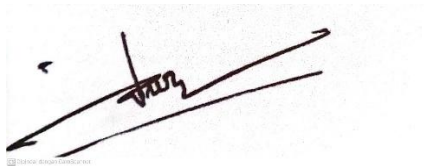


Aat Eska Fahmadi, M.Pd.

NIP. 198806272019021001

Tanggal 7, juli 2025

Pembimbing 2



Asep Ridwan. A.Ma.PKB,S.IP.,MM

NIP. I97411241999011001

Tanggal 21 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP KETAHANAN RODA
KENDARAAN

(STUDI KASUS JEMBATAN TIMBANG KULWARU)

*ANALYSIS OF THE EFFECT OF EXCESSIVE LOAD ON THE DURABILITY OF
VEHICLE WHEEL*

(CASE STUDY OF KULWARU WEIGHT BRIDGE)

Disusun oleh:

ILHAM MUHAMAD RAMDHAN

22033071

Telah dipertahankan di depan tim Penguji

Pada tanggal:

Ketua Sidang

Rifano S.Pd.,M,T

NIP. 198504152019021003

Tanda tangan

Tanda tangan

Penguji 1

Aat Eska Fahmadi, M.Pd.

NIP. 198806272019021001

Tanda tangan

Penguji 2

Sugiyarto, S.Pd. M.Pd.

NIP. 198501072008121003

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.

NIP. 199210092019021

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Muhamad Ramdhan

Notar : 22033071

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH DAN MODIFIKASI DIMENSI TERHADAP KETAHANAN RODA KENDARAAN" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka. Dengan demikian pernyataan ini saya buat dan saya nyatakan bahwa laporan Proposal Kertas Kerja Wajib ini bebas dari unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa kertas kerja wajib saya merupakan hasil plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 2025

Yang menyatakan



Ilham Muhamad Ramdhan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul "ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH DAN MODIFIKASI DIMENSI TERHADAP KETAHANAN SISTEM RODA KENDARAAN" sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi jalan. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif pada Jurusan Pengujian Kendaraan Bermotor di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari dengan keterbatasan yang dimiliki, tentunya penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Bambang Istiyanto S.Si.T.,MT selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ).
2. Bapak Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi D III Teknologi Otomotif
3. Bapak Aat Eska Fahmadi, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
4. Bapak Asep Ridwan.A.Ma.PKB SIP.MM selaku Dosen Pembimbing II yang bersedia untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja kerja wajib ini.
5. Keluarga tercinta, saudara, khususnya kedua orang tua saya Ibu Mulyani dan Bapak Supirmiayadi serta yang selalu mendukung, mensupport dan mendoakan saya setiap hari
6. Rekan - rekan taruna/taruni Politeknik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ).

Penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca, baik sebagai bahan masukan, bahan perbandingan dan maupun sebagai tambahan ilmu.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	4
I.3 Rumusan Masalah	4
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Tujuan	4
I.6 Manfaat.....	5
I.7 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1 Kendaraan Angkutan Barang	8
II.2 Daya Angkut Kendaraan	9
II.3 Dimensi Kendaraan Bermotor	10
II.4 Pelanggaran Muatan Berlebih Kendaraan (<i>Overloading</i>)	18
II.5 Pelanggaran Dimensi Berlebih Kendaraan (<i>Overdimensi</i>)	19
II.6 Pengaruh <i>Overdimensi</i> terhadap Roda	21
II.7 Roda Kendaraan	21
II.8 <i>Velg</i> Kendaraan	27
II.9 Beban Berlebih Kendaraan	29
II.10 Modifikasi Dimensi Roda pada Kendaraan.....	31
II.11 Kerusakan Sistem Roda Akibat ODOL.....	33
II.12 Alat Timbang	37
II.12.1 Fungsi Jembatan Timbang.....	38
II.12.2 Peraturan Jembatan Timbang	39
II.12.3 Klasifikasi Jalan	40
II.13 Kerangka Teori	41
II.14 Penelitian Relevan	41

BAB III METODE PENELITIAN.....	46
III.1 Lokasi Penelitian.....	46
III.2 Waktu Penelitian	46
III.3 Metode Penelitian	47
III.4 Populasi dan Sampel.....	48
III.5 Diagram Alir Penelitian.....	49
III.6 Teknik Pengumpulan Data	52
III.7 Variabel Penelitian.....	54
III.8 Prosedur Pengumpulan Data.....	55
III.9 Teknik analisis Kerusakan.....	56
III.10 Tabel Data	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
IV.1 Hasil Survei di lapangan.....	63
IV.1.1 Hasil Observasi Penimbangan ODOL	63
IV.1.2 Hasil Survei Penimbangan dan Pengukuran dimensi	66
IV.2 Data kerusakan Kendaraan ODOL.....	67
IV.2.1 Data kerusakan ban	67
IV.2.2. Data kerusakan pada velg	72
IV.3 Hasil Survei Wawancara	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
V.1 Kesimpulan	84
V.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	89
RIWAYAT	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.1	13
Gambar II. 2 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 JBI 8.500 kg	13
Gambar II. 3 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 JBI 16.000	14
Gambar II. 4 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.22	14
Gambar II. 5 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.1 dengan teralis samping	14
Gambar II. 6 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 dengan teralis samping	15
Gambar II. 7 Non Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 dengan teralis samping dan JBI 16.000 kg.....	15
Gambar II. 8 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.22 dengan teralis samping	15
Gambar II. 9 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.22 dengan teralis samping	16
Gambar II. 10 Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.1	17
Gambar II. 11 Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 dengan JBI 8.500 kg	17
Gambar II. 12 Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 dengan JBI 16.000 kg	17
Gambar II. 13 Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.22.....	17
Gambar II. 14 Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.22.....	18
Gambar II. 15 Mobil Tangki	18
Gambar II. 16 Contoh kendaraan overloding.....	19
Gambar II. 17 Contoh kendaraan overdimensi	20
Gambar II. 18 Poros Roda	22
Gambar II. 19 Indikator Keausan Ban.....	25
Gambar II. 20 Struktur dan Material pada Roda kendaraan.....	26
Gambar II. 21 Velg Truk.....	27
Gambar II. 22 Ilustrasi Dampak Beban Berlebih pada Jalan Raya.....	30
Gambar III. 1 Jembatan Timbang Kulwaru.....	46
Gambar III. 2 Diagram Alir Penelitian.....	49
Gambar IV. 1 Kendaraan ODOL.....	64

GambarIV.2 Kendaraan overdimensi	Error!	Bookmark	not
defined.....	79		
Gambar IV. 3 Korelesen pearson correlation.....	77		
Gambar IV. 4 Penambahan beban melebihi kerusakan ban velg.....	78		
Gambar IV. 5 Survei Wawancara.....	79		
Gambar IV. 6 Diagram pernah membawa atau tidak membawa muatan berlebih	80		
Gambar IV. 7 sadar atau tidak membawa berlebih.....	80		
Gambar IV. 8 Diagram mengalami kesulitan atau tidak mengalami kesulitan...	80		
Gambar IV. 9 Diagram Merasakan atau tidak merasakan.....	81		
Gambar IV. 10 Diagram menyadari atau tidak menyadari kendaraan.....	82		
Gambar IV. 11 Menyadari overdimensi atau tidak menyadari overdimensi.....	82		
Gambar IV. 12 Menyadari perubahan suara atau tidak menyadari perubahan suara.....	83		
Gambar IV. 13 Menyadari keterlambatan respon tidak menyadari kerlabatan respon.....	83		

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan.....	41
Tabel II. 2 Jenis-Jenis Ban Kendaraan dan Ketahanannya.....	22
Tabel II. 3 Dampak Modifikasi Dimensi pada Kinerja Kendaraan.....	32
Tabel II. 4 Skala Kerusakan Ban.....	34
Tabel II. 5 Skala Kerusakan Velg.....	36
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	46
Tabel III. 2 Pertanyaan Wawancara.....	58
Tabel III. 3 Data Overload dan Overdimension.....	59
Tabel III. 4 Hasil Inspeksi Roda Kendaraan.....	60
Tabel III. 5 Analisis Korelasi ODOL dengan Keausan Roda.....	60
Tabel III. 6 Hasil Analisis Korelasi Pearson Correlation Coefficient.....	61
Tabel IV. 1 Tabel Kendaraan Muatan Berlebih.....	64
Tabel IV. 2 Statistik Deskriptif.....	65
Tabel IV. 4 Kerusakan Ban.....	67
Tabel IV. 5 Hasil Inspeksi Ban dan Velg Kendaraan	68
Tabel IV. 6 Kerusakan Pada Velg.....	72
Tabel IV. 7 Kerusakan ban dan velg Kendaraan.....	74
Tabel IV. 8 koefisien korelasi ban dan velg.....	78

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh muatan berlebih dan modifikasi dimensi terhadap kerusakan roda kendaraan angkutan barang, khususnya ban dan velg. Permasalahan kendaraan ODOL (Over Dimension Over Load) semakin marak dan berdampak serius terhadap keselamatan serta infrastruktur jalan. Dalam latar belakang, dijelaskan bahwa kendaraan yang melebihi ketentuan JBI (Jumlah Berat yang Diizinkan) dan melakukan modifikasi dimensi cenderung mengalami penurunan performa komponen teknis, terutama pada sistem roda. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode observasi langsung, penyebaran angket kepada pengemudi, serta uji korelasi untuk melihat hubungan antar variabel.

Data diperoleh dari inspeksi terhadap kendaraan di jembatan timbang, serta kuesioner dan wawancara kepada 27 responden pengemudi. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kelebihan muatan dengan tingkat keausan ban dan kerusakan velg. Selain itu, dimensi kendaraan yang dimodifikasi seperti perpanjangan bak juga berpengaruh terhadap distribusi beban dan mempercepat kerusakan pada roda. Analisis korelasi Pearson memperkuat temuan bahwa beban berlebih memiliki korelasi negatif sedang terhadap kerusakan ban, dan korelasi rendah terhadap kerusakan velg.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa praktik ODOL secara signifikan memperburuk kondisi roda kendaraan, serta menimbulkan risiko teknis dan keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan yang lebih ketat terhadap kendaraan angkutan barang, serta edukasi kepada pengemudi mengenai pentingnya mematuhi regulasi beban dan dimensi kendaraan. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi kepada pihak terkait untuk meninjau ulang kebijakan teknis dan operasional dalam menekan kerusakan komponen kendaraan akibat ODOL.

Kata Kunci: Muatan Berlebih,, Kendaraan ODOL, Keausan Ban, Kerusakan Velg, Jembatan Timbang.

Abstract

This study aims to analyze the impact of overloading and dimensional modifications on wheel damage in freight vehicles, particularly on tires and rims. The issue of ODOL (Over Dimension Over Load) vehicles is increasingly prevalent and poses serious threats to both road safety and infrastructure. The background explains that vehicles exceeding the permissible Gross Vehicle Weight (GVW) and undergoing dimensional alterations tend to experience performance degradation of technical components, especially the wheel system. This research adopts a quantitative approach using direct observation, driver questionnaires, and correlation tests to examine relationships between variables.

Data were obtained from vehicle inspections at weigh stations, as well as from questionnaires and interviews conducted with 27 truck drivers. The findings indicate a significant relationship between overloading and the level of tire wear and rim damage. Additionally, modifications such as extended cargo beds affect load distribution and accelerate wheel damage. Pearson correlation analysis supports the finding that overloading has a moderate negative correlation with tire damage and a low correlation with rim damage.

The conclusion of this study suggests that ODOL practices significantly worsen vehicle wheel conditions and increase technical and safety risks. Therefore, stricter supervision of freight vehicles is needed, along with driver education on the importance of complying with load and dimension regulations. This research also recommends that relevant authorities review technical and operational policies to mitigate component damage caused by ODOL vehicles.

Keywords: Overloading, ODOL Vehicles, Tire Wear, Rim Damage, Weigh Station, Pearson Correlation.