

PROPOSAL KERTAS KERJA WAJIB

ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP

SUSPENSI KENDARAAN ANGKUTAN BARANG

(STUDI KASUS JEMBATAN TIMBANG KULWARU)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

Tegar Aggi Pratama

23033051

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2026

PROPOSAL KERTAS KERJA WAJIB

ANALYSIS OF THE EFFECT OF OVERLOAD ON THE SUSPENSION OF FREIGHT TRANSPORT VEHICLES (CASE STUDY OF THE KULWARU WEIGHBRIDGE)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

Tegar Aggi Pratama

23033051

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP SUSPENSI KENDARAAN ANGKUTAN BARANG (STUDI KASUS JEMBATAN TIMBANG KULWARU)

ANALYSIS OF THE EFFECT OF OVERLOAD ON THE SUSPENSION OF FREIGHT TRANSPORT VEHICLES (CASE STUDY OF THE KULWARU WEIGHBRIDGE)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya

Disusun oleh:

Tegar Aggi Pratama

23033051

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Nanang Okta Widiandaru, S.Pd., M.Pd.,

NIP. 197510282008121001.

Tanggal 4 Juni 2026

Pembimbing 2



Buang Turasno, A.TD., M.T.

NIP. 196502201988031007

Tanggal 4 Juni 2026

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP SUSPENSI
KENDARAAN ANGKUTAN BARANG (STUDI KASUS JEMBATAN TIMBANG
KULWARU)

ANALYSIS OF THE EFFECT OF OVERLOAD ON THE SUSPENSION OF
FREIGHT TRANSPORT VEHICLES(CASE STUDY OF THE KULWARU
WEIGHBRIDGE)

Disusun oleh:
Tegar Aggi Pratama

23033051

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 2026

Ketua Sidang

MOCH. AZIZ KURNIAWAN, S.Pd., M.T
NIP. 199210092019021002

Penguji 1

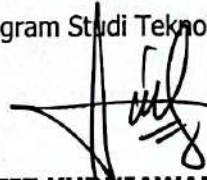
Nanang Okta Widiandaru, S.Pd., M.Pd
NIP. 197510282008121002

Penguji 2

ANTON BUDIHARJO, S.Si.T., M.T.
NIP. 19830504200812001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Otomotif


MOCH. AZIZ KURNIAWAN, S.Pd., M.T.
NIP. 199210092019021002

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tegar Aggi Pratama

Notar : 23033051

Program Studi : D3 Teknik Otomotif

Menyatakan bahwa kertas kerja wajib dengan judul "**Analisis Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Suspensi Kendaraan Angkutan Barang**" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks kertas kerja wajib ini.

Saya menyatakan bahwa kertas kerja wajib ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar ahli madya transportasi dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa kertas kerja wajib ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun

Tegal, 13.07, 2026

Yang Menyatakan



Tegar Aggi Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan kertas kerja wajib ini dengan sebaik mungkin. Keberhasilan dalam menyelesaikan karya sederhana ini tentunya tidak terlepas dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya tercinta Bapak Paino dan Ibu Sri Supatmi yang menjadi sumber inspirasi terbesar dalam hidup saya. Terima kasih atas setiap doa, dukungan, serta pengorbanan yang luar biasa dan setiap kata nasihat yang menjadi penerang jalan. Terima kasih atas segala motivasi, nasihat, dan pelajaran hidup yang selalu Bapak dan Ibuk berikan sehingga saya dapat menjadi pribadi yang lebih baik dan mampu menyelesaikan karya ini.
2. Kepada Isnani Husnun Septiana, terima kasih atas segala semangat di setiap langkah, motivasi, perhatian, serta dukungan yang selalu diberikan selama proses penyusunan karya tulis ini ketika saya hampir menyerah.
3. Kepada dosen pembimbing saya Nanang Okta Widiandaru, S.Pd., M.Pd., dan Buang Turasno, A.TD., M.T. Yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, menanamkan nilai keilmuan, dan membuka cakrawala berpikir saya. Segala ilmu yang diberikan akan menjadi bekal berharga dalam perjalanan hidup ini.
4. Kepada teman-teman taruna Angkatan 34, yang terkhusus Kelas TO B yang tak hanya hadir di saat senang, tetapi juga tetap tinggal di saat sulit. Terima kasih atas setiap motivasi, candaan, dan kebersamaan yang membuat perjalanan ini lebih berwarna
5. Kepada Diri sendiri terima kasih telah bertahan. Terima kasih karena telah melalui setiap malam penuh kegelisahan, setiap pagi dengan rasa lelah, dan setiap hari dengan semangat yang kadang hampir padam.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kertas kerja wajib ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan kertas kerja wajib dengan judul "**Analisis Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Suspensi Kendaraan Angkutan Barang**" ini.

Proses perjalanan magang ini bukanlah tanpa rintangan, namun dengan izin-Nya serta upaya keras kami, setiap hambatan dapat diatasi dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Otomotif
3. Nanang Okta Widiandaru, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I.
4. Buang Turasno, A.TD., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.
6. Senior dan Junior serta Teman – teman Angkatan 34 terkhusus TO B

Penulis menyadari bahwa laporan kertas kerja wajib ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan kritik, saran, serta koreksi dari semua pihak yang bersedia memberikan masukan demi kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga kertas kerja wajib ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan kami di dunia profesional. Terima kasih atas segala bantuan dan kesempatan berharga yang telah diberikan kepada kami.

Tegal, 14 Juli 2026

Yang menyatakan,



Tegar Aggi Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian	3
I.5. Manfaat Penelitian	3
I.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. Penelitian Relevan	6
II.2. Analisis	11
II.3. Pengaruh	11
II.4. Jenis Kendaraan Angkutan Barang	12
II.5. Beban Berlebih	13

II.6. Daya Angkut	14
II.7. Dimensi Kendaraan Bermotor.	15
II.8. Sistem Suspensi.....	25
II.8.1. Komponen Suspensi.....	25
II.8.2. Fungsi Peredam Kejut	27
II.8.3. Truk Isuzu ELF dengan Jumlah Berat Izin	27
II.8.4. Mitsubishi Colt L300 dengan Jumlah Berat Izin	28
II.8.5. Hino 300 HD 125 PS dengan Jumlah Berat Izin	29
II.8.6. Truk Mitsubishi canter dengan Jumlah Berat Izin	30
II.9. Modifikasi Suspensi Kendaraan	31
II.10. Pengaruh Beban Berlebih terhadap Modifikasi Suspensi.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
III.1. Lokasi Penelitian.....	32
III.2. Waktu Penelitian	33
III.3. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
III.4. Bagan Alir Penelitian	36
III.5. Metode Pengumpulan Data.....	38
III.6. Populasi dan Sampel	40
III.7. Teknik Pengambilan Data	41
III.7.1. Variabel Penelitian	42
III.8. Teknik Analisis Data.....	43
A. Pendekatan Empirik.....	43
BAB IV.....	47
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
IV.1. Hasil Survei di Lapangan.....	47
IV.1.1. Kendaraan Muatan Berlebih	47
IV.2. Analisis Kendaraan Berlebih	50

IV.3. Analisis Suspensi Pabrikan dan Modifikasi Kendaraan Berlebih.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
V.1. Kesimpulan.....	68
V.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN – LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	6
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	33
Tabel III. 2 Data Overload	44
Tabel III. 3 Perbandingan suspensi pabrikan dan suspensi modifikasi	45
Tabel IV. 1 Toleransi Kelebihan Muatan	48
Tabel IV. 2 Observasi Data Kendaraan Berlebih.....	50
Tabel IV. 3 Observasi Suspensi.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Konfigurasi Sumbu 1.1 Truk Non-Dump	18
Gambar II. 2 Konfigurasi sumbu 1.2 JBI 8.500 kg Truck Non-Dump.....	19
Gambar II. 3 Truk Non-Dump 1.2 JBI 16.000 Konfigurasi Sumbu	19
Gambar II. 4 Konfigurasi Sumbu 1,22 Tanpa Dump Truck.....	19
Gambar II. 5 Konfigurasi Sumbu 1.1 Truk Non-Dump tanpa teralis samping	20
GambarII.6 Non-Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 dengan teralis samping	20
Gambar II. 7 Konfigurasi sumbu 1.2 truk non-dump dengan teralis samping	20
GambarII. 8 Konfigurasi sumbu truk non-dump 1.22 dengan teralis samping	21
GambarII.9 Konfigurasi sumbu truk non-dump11.22 dengan teralis samping	21
Gambar II. 10 Konfigurasi Dump Truck Sumbu 1.1.....	22
Gambar II. 11 Konfigurasi sumbu dump truck 1.2	23
Gambar II. 12 Dump Truck Konfigurasi sumbu 1.2 dengan JBI 16.000 kg ..	23
Gambar II. 13 Konfigurasi dump truk sumbu 1.22 dengan JBI 16.000 kg ...	23
Gambar II. 14 Konfigurasi sumbu 11.22	24
Gambar II. 15 Mobil Tangki.....	25
Gambar II. 16 Sistem Suspensi.....	25
Gambar II. 18 Truk Isuzu ELF	28
Gambar II. 19 Mitsubishi Colt L300	28
Gambar II. 20 Hino	29
Gambar II. 21 Mitsubishi canter.....	30
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian	32
Gambar III. 2 Helm	34
Gambar III. 3 Kacamata pelindung (safety goggles)	34
Gambar III. 4 Sarung tangan	34
Gambar III. 5 Sepatu Keselamatan (safety shoes).....	35
Gambar III. 6 Masker	35
Gambar III. 7 Senter	35
Gambar III. 8 Jangka Sorong	35
Gambar III. 9 Bagan Alir Penelitian	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Dokumen Observasi suspensi modifikasi dan suspensi pabrikan	73
Lampiran. 2 Dokumentasi Beban Berlebih.....	73
Lampiran. 3 Dokumentasi Penilangan.....	74
Lampiran. 4 Dokumentasi Validitor APM dan Suspensi Pabrikan.....	75
Lampiran. 5 Dokumentasi Bukti Pengukuran Ketebalan Suspensi dan Jumlah Suspensi.....	76
Lampiran. 6 Bukti Dokumentasi Lulus Uji Kendaraan Sampel.....	77
Lampiran. 7 Kendaraan Overload	78

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beban berlebih (overload) terhadap modifikasi suspensi pada kendaraan angkutan barang. Penelitian dilaksanakan di Unit Pelayanan Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) Kulwaru dengan sampel sebanyak 34 kendaraan angkutan barang konfigurasi sumbu 1.1 dan 1.2 yang mengalami pelanggaran muatan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, dokumentasi, pengukuran jumlah dan ketebalan pegas daun, serta data hasil penimbangan kendaraan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 34 kendaraan yang diamati, sebanyak 58,8% kendaraan telah melakukan modifikasi suspensi dan 41,2% masih menggunakan suspensi standar pabrikan. Modifikasi yang ditemukan umumnya berupa penambahan jumlah lembar pegas daun (leaf spring) melebihi spesifikasi pabrikan untuk meningkatkan kemampuan menopang beban yang lebih besar. Hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa overload memiliki hubungan yang signifikan terhadap kondisi suspensi kendaraan dengan nilai signifikansi kurang dari 0,001. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat overload, semakin besar kecenderungan kendaraan mengalami modifikasi suspensi.

Kata kunci: overload, modifikasi suspensi, pegas daun, kendaraan angkutan barang, leaf spring.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of overload on suspension modification in freight transport vehicles. The research was conducted at the Kulwaru Vehicle Weighing Station (UPPKB Kulwaru) using 34 freight vehicles with axle configurations of 1.1 and 1.2 as research samples. A descriptive quantitative method was employed, with data collected through field observations, documentation, measurements of leaf spring dimensions and quantities, and vehicle weighing records.

The results showed that 58.8% of the observed vehicles had undergone suspension modifications, while 41.2% still used the original manufacturer suspension system. The most common modification was the addition of leaf spring plates beyond the manufacturer's specifications to increase load-carrying capacity. Logistic regression analysis indicated that overload had a significant relationship with vehicle suspension condition, with a significance value of less than 0.001. These findings suggest that higher overload levels increase the likelihood of suspension modification in freight vehicles.

Keywords: *overload, suspension modification, leaf spring, freight transport vehicles.*