

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENYAMBUNGAN *CHASSIS* TERHADAP
DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
EARLY SALSABILA PUTRI
22033066

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENYAMBUNGAN *CHASSIS* TERHADAP
DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
EARLY SALSABILA PUTRI
22033066

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PENYAMBUNGAN *CHASSIS* TERHADAP DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG

*THE EFFECT OF ADDITIONAL CHASSIS ON THE LOAD DISTRIBUTION OF
FREIGHT TRANSPORT VEHICLES*

Disusun oleh :

EARLY SALSABILA PUTRI
22033066

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Ethys Pranoto, S.T. M.T
NIP. 19800602 200912 1 001

Tanggal 16/07/2025

Pembimbing 2



Dani Fitria Brilianti, M.Pd
NIP. 19880609 202321 2 028

Tanggal 15/07/2025

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENYAMBUNGAN *CHASSIS* TERHADAP DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG

*THE EFFECT OF ADDITIONAL CHASSIS ON THE LOAD DISTRIBUTION OF
FREIGHT TRANSPORT VEHICLES*

Disusun oleh :

EARLY SALSABILA PUTRI

22033066

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 21 Juli 2025

Ketua Sidang

Raka Pratindy, S.T., M.T
NIP. 19850812 201902 1 001

Tanda tangan



Penguji 1

Ethys Pranoto S.T., M.T
NIP. 19800602 200912 1 001

Tanda tangan



Penguji 2

Rizki Hardimansyah, S.ST., M.Sc
NIP. 19890804 201012 1 005

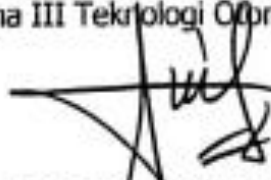
Tanda tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif

Moch. Aziz Kurniawan, M.T
NIP. 19921009 201902 1 002



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Early Salsabila Putri

Notar : 22033066

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"PENGARUH PENYAMBUNGAN CHASSIS TERHADAP DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG"** 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/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 21 Juli 2025



Early Salsabila Putri

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sujud serta syukur kepada Allah SWT. Cinta dan kasih sayang-Nya telah memberikan kekuatan. Dari semua yang telah engkau tetapkan baik itu rencana indah yang engkau siapkan untuk masa depanku. Atas semua karunia serta kemudahan yang Engkau berikan hingga Kertas Kerja Wajib yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kucintai dan kusayangi

Mamah Baroroh Susanti, Papah Slamet Riyanto, Adekku Azkha Tifatul Ilmi dan Nafisha Zara Eartha, Mbah Kabul Purwanto. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya ini. Segala dukungan, dan cinta kasih yang tak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Untuk mamah dan papah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu memberikan kasih sayang terbaiknya, terimakasih telah selalu mendoakanku dan mendukungku apapun keadaannya.

Teruntuk Taruni TO C Fairuz Nida Hamidah, Ghinaa Susilo Yustika, Restu Fania Putri, Yumna Cantika terimakasih selalu siap sedia membantu, menjadi penghibur, dan saling menguatkan. Teruntuk Dihya An Najwa, Mega Sintya Ose Attawuwur, Martifa Richita Zahra, Rahma Rafinanda terimakasih karena selalu ada dan selalu mendukung. Untuk adik asuhku Noorma Nava Dani terimakasih sudah menjadi adik yang baik, perhatian, dan menjadi penyemangat.

Teruntuk Bunda Yenita terimakasih sudah mendukung. Dan terakhir untuk Pradipta Wicaksana terimakasih telah menemani selama proses penyusunan, memberi dukungan penuh, dan telah menerima semua moodku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Kertas Kerja Wajib yang berjudul "PENGARUH PENYAMBUNGAN *CHASSIS* TERHADAP DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG". Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proposal Kertas Kerja Wajib ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan proposal kertas kerja wajib ini dalam keadaan sehat.
2. Kedua orang tua saya yang sangat berperan besar dalam memberikan semangat, motivasi, serta doa yang tiada henti.
3. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.
4. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif.
5. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Proposal Kertas Kerja Wajib ini.
6. Ibu Dani Fitria Brilianti, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Proposal Kertas Kerja Wajib ini.
7. Rekan-rekan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak masukan serta dorongan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan Proposal Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis berharap supaya Kertas Kerja Wajib ini dapat menjadi masukan bagi pembaca dan berguna bagi kita semua khususnya bagi penulis sendiri. dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini.

Tegal,

Yang menyatakan,

Early Salsabila Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Angkutan Barang	10
II.3 <i>Chassis</i> Kendaraan	14
II.4 Distribusi Beban	16
II.5 Daya Angkut Kendaraan Bermotor	17
II.6 Teknik Pengukuran Kendaraan Bermotor	19
II.7 Teori Dasar <i>Finite Element Analysis</i>	22
II.8 SolidWorks	22
II.9 Material AISI 4340	25
II.10 Kekuatan Bahan Rangka Chassis.....	25
II.10.1 <i>Von mises</i>	26
II.10.2 <i>Displacement</i>	26
II.10.3 <i>Safety factor</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN	28
III.1 Lokasi Penelitian	28
III.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
III.2.1 Alat	28
III.2.2 Bahan.....	30
III.3 Diagram Alir	31
III.4 Spesifikasi Mobil Hino 300 Dutro	31
III.5 Prosedur Cara Pelaksanaan Penelitian	32
III.5.1 Perancangan Model	32
III.5.2 Penganalisaan Rangka	34
III.5.3 Interpretasi Hasil	36
III.6 Metode Penelitian	36
III.7 Jenis Data.....	37
III.7.1 Data Primer	37
III.7.2 Data Sekunder.....	37
III.8 Variabel Penelitian	37
III.9 Teknik Analisis Data	38
III.9.1 Pengumpulan data	38
III.9.2 Analisis data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
IV.1 Desain <i>Chassis</i>	40
IV.2 Material Desain <i>Chassis</i>	40
IV.3 Tumpuan Beban Pada <i>Chassis</i>	41
IV.4 Pembebanan pada <i>Chassis</i>	41
IV.5 Hasil dan Analisa Simulasi Gaya, Tegangan, dan Faktor Keamanan <i>Chassis</i>	41
IV.5.1 <i>Chassis</i> dengan panjang sesuai standar (ROH 1580 mm). 42	
IV.5.2 <i>Chassis</i> dengan penambahan 10% ROH (ROH 1918 mm) 45	
IV.5.3 <i>Chassis</i> dengan penambahan 20% ROH (ROH 2265 mm) 48	
IV.5.4 <i>Chassis</i> dengan penambahan 30% ROH (ROH 2594 mm) 52	
IV.5.5 <i>Chassis</i> dengan penambahan 40% ROH (ROH 2932 mm) 56	
IV.5.6 <i>Chassis</i> dengan penambahan 50% ROH (ROH 3270 mm) 59	
IV.5.7 <i>Chassis</i> dengan penambahan 62,5% ROH (ROH 3692,5 mm)	63

IV.6 Analisa Perbandingan Hasil Penambahan ROH pada <i>Chassis</i>	66
IV.7 Analisis dan Pembahasan Nilai Optimum Penambahan ROH pada Chassis	72
BAB V PENUTUP	75
V.1 Kesimpulan.....	75
V.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
RIWAYAT HIDUP	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Truk Pickup.....	11
Gambar II.2 Truk Box.....	11
Gambar II.3 Truk Wingbox	12
Gambar II.4 Truk Kontainer	12
Gambar II.5 Dump Truck.....	13
Gambar II.6 Truk Trailer.....	13
Gambar II.7 Chassis Ladder Frame	15
Gambar II.8 Chassis Monocoque	15
Gambar II.9 Chassis Tubular Frame.....	16
Gambar II.10 Mobil barang Konfigurasi 1.2 ($p=0$)	20
Gambar II.11 Mobil Barang konfigurasi 1.2 (p di depan S_1)	21
Gambar II.12 Mobil Barang Konfigurasi 1.22	21
Gambar III. 1 Peta Lokasi Kampus II PKTJ Tegal	28
Gambar III. 2 Meteran	28
Gambar III. 3 Waterpass.....	29
Gambar III. 4 Kapur	29
Gambar III. 5 Jangka Sorong.....	29
Gambar III. 6 Laptop	30
Gambar III. 7 Handphone	30
Gambar III. 8 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar III. 9 Desain Chassis.....	33
Gambar III. 10 Part Chassis	33
Gambar III. 11 Perakitan	33
Gambar IV. 1 Desain Chassis Ladder Frame.....	40
Gambar IV. 2 Tumpuan Beban Pada Chassis.....	41
Gambar IV. 3 Pembebanan Pada Chassis.....	41
Gambar IV. 4 Tegangan Maksimum Chassis Normal	42
Gambar IV. 5 Titik-titik Tegangan Chassis Normal	42
Gambar IV. 6 Von Mises Stress Chassis Normal	43
Gambar IV. 7 Displacement Maksimum Chassis Normal.....	43
Gambar IV. 8 Safety Factor Chassis Normal	44
Gambar IV. 9 Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 10% ROH	45

Gambar IV. 10	Titik-titik tegangan penambahan chassis 10% ROH.....	46
Gambar IV. 11	Von Mises Stress penambahan chassis 10% ROH.....	46
Gambar IV. 12	Displacement Maksimum Penambahan Chassis 10% ROH.....	47
Gambar IV. 13	Safety Factor Penambahan Chassis 10% ROH.....	48
Gambar IV. 14	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 20% ROH.....	49
Gambar IV. 15	Titik-titik Tegangan Penambahan Chassis 20% ROH.....	49
Gambar IV. 16	Von Mises Stress Penambahan Chassis 20% ROH	50
Gambar IV. 17	Displacement Maksimum Penambahan Chassis 20% ROH.....	50
Gambar IV. 18	Safety Factor Penambahan Chassis 20% ROH.....	51
Gambar IV. 19	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 30% ROH.....	52
Gambar IV. 20	Titik-titik Tegangan Penambahan Chassis 30% ROH.....	53
Gambar IV. 21	Von Mises Stress Penambahan Chassis 30% ROH	53
Gambar IV. 22	Displacement Maksimum Penambahan Chassis 30% ROH.....	54
Gambar IV. 23	Safety Factor Penambahan Chassis 30% ROH.....	55
Gambar IV. 24	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 40% ROH.....	56
Gambar IV. 25	Titik-titik Tegangan Penambahan Chassis 40% ROH.....	57
Gambar IV. 26	Von Mises Stress Penambahan Chassis 40% ROH	57
Gambar IV. 27	Displacement Maksimum Penambahan Chassis 40% ROH.....	58
Gambar IV. 28	Safety Factor Penambahan Chassis 40% ROH.....	58
Gambar IV. 29	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 50% ROH.....	59
Gambar IV. 30	Titik-titik Tegangan Penambahan Chassis 50% ROH.....	60
Gambar IV. 31	Von Mises Stress Penambahan Chassis 50% ROH	61
Gambar IV. 32	Displacement Maksimum Penambahan Chassis 50% ROH.....	61
Gambar IV. 33	Safety Factor Penambahan Chassis 50% ROH.....	62
Gambar IV. 34	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 62,5% ROH	63
Gambar IV. 35	Titik-titik Tegangan Penambahan Chassis 62,5% ROH.....	64
Gambar IV. 36	Von Mises Stress Penambahan Chassis 62,5% ROH.....	64
Gambar IV. 37	Displacement Maksimum Penambahan Chassis 62,5% ROH ...	65
Gambar IV. 38	Safety Factor Penambahan Chassis 62,5% ROH.....	66
Gambar IV. 39	Nilai Von Mises Stress.....	68
Gambar IV. 40	Nilai Displacement Maksimum	69
Gambar IV. 41	Nilai Safety Factor Minimum.....	71
Gambar IV. 42	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 15% ROH.....	72
Gambar IV. 43	Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 12% ROH.....	73

Gambar IV. 44 Tegangan Maksimum Penambahan Chassis 11% ROH.....73

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian Relevan	6
Tabel II. 2 Hubungan konfigurasi sumbu truk dengan daya angkut.....	14
Tabel II. 3 Tingkat Safety Factor	27
Tabel III. 2 Spesifikasi Hino Dutro 130 HD.....	31
Tabel III. 3 Material Properties AISI 4340 Steel untuk Chassis	32
Tabel IV. 1 Material Desain Chassis	40
Tabel IV. 2 Hasil Simulasi	68
Tabel IV. 3 Perbandingan Nilai Optimum Penambahan ROH.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengambilan Data	80
Lampiran 2. Spesifikasi HINO DUTRO 130 HD	81

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penyambungan *chassis* terhadap distribusi beban kendaraan angkutan barang, khususnya pada kendaraan HINO DUTRO 130 HD konfigurasi sumbu 1.2. Penambahan *chassis* yang sering dilakukan oleh pengguna transportasi bertujuan untuk meningkatkan kapasitas muatan, namun dapat menyebabkan perubahan distribusi beban yang berdampak pada keselamatan dan umur kendaraan.

Metode penelitian yang digunakan adalah simulasi berbasis *Finite Element Analysis* (FEA) melalui perangkat lunak SolidWorks 2022. Variabel yang dianalisis meliputi tegangan maksimum (*Von Mises stress*), deformasi total (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*). Simulasi dilakukan dengan berbagai variasi penambahan panjang *Rear Overhang* (ROH) sebesar 10% hingga 62,5% dari ukuran standar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ROH memengaruhi karakteristik distribusi beban pada *chassis*. Semakin panjang ROH, maka tegangan maksimum dan deformasi cenderung meningkat, sedangkan nilai *safety factor* menurun. ROH optimal ditemukan pada variasi tertentu yang masih menjaga nilai *safety factor* dalam batas aman.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of chassis extension on the load distribution of freight transport vehicles, specifically the HINO DUTRO 130 HD with a 1.2 axle configuration. Chassis extensions are commonly applied by transport operators to increase cargo capacity, but they can alter the vehicle's load distribution, potentially impacting safety and durability.

The research method employed Finite Element Analysis (FEA) simulations using SolidWorks 2022. The parameters analyzed include maximum stress (Von Mises Stress), total deformation (displacement), and safety factor. Simulations were conducted with various increases in Rear Overhang (ROH), ranging from 10% to 62,5% of the standard chassis length.

The results show that chassis extension significantly affects load distribution characteristics. As ROH increases, both maximum stress and deformation tend to rise, while the safety factor decreases. The optimal ROH was identified at a specific extension where the safety factor remains within a safe range.