



**ANALISIS VARIASI KETEBALAN PEGAS DAUN
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA PADA TRUK
MITSUBISHI FUSO 125 PS PENGANGKUT KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

RACHMAD RAMADHAN

2210311066

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2026**



**ANALISIS VARIASI KETEBALAN PEGAS DAUN
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA PADA TRUK
MITSUBISHI FUSO 125 PS PENGANGKUT KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

RACHMAD RAMADHAN

2210311066

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2026**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rachmad Ramadhan
NIM : 2210311066
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Variasi Ketebalan Pegas Daun Menggunakan Metode Elemen Hingga Pada Truk Mitsubishi Fuso 125 PS Pengangkut Kelapa Sawit

Telah berhasil dipertahankan dihadapan para penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D
Penguji Utama

Dr. Eng. Riki Hendra Purba, S.T.,
M.Eng
Penguji Lembaga



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T.,
M.T., IPM.
Dekan Fakultas Teknik

M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T
Penguji III (Penbimbing)

Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Kepala Program Studi S-1 Teknik
Mesin

Ditetapkan di: Jakarta

Tanggal Ujian: 24 Juli 2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

ANALISIS VARIASI KETEBALAN PEGAS DAUN MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA PADA TRUK MITSUBISHI FUSO 125 PS PENGANGKUT KELAPA SAWIT

Rachmad Ramadhan

NIM. 2210311066

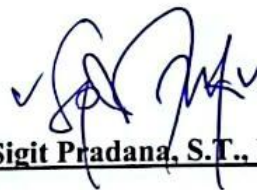
Disetujui oleh,

Pembimbing I



M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T

Pembimbing II



Sigit Pradana, S.T., M.T

Mengetahui,

**Kepala Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Jakarta**



Ir. Fahrudin, S.T., M.T

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rachmad Ramadhan

NIM : 2210311066

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



Rachmad Ramadhan

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
Saya yang akan bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachmad Ramadhan

NIM : 2210311066

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS VARIASI KETEBALAN PEGAS DAUN
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA PADA
TRUK MITSUBISHI FUSO 125 PS PENGANGKUT KELAPA
SAWIT”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2026

Yang menyatakan,



Rachmad Ramadhan

ANALISIS VARIASI KETEBALAN PEGAS DAUN MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA PADA TRUK MITSUBISHI FUSO 125 PS PENGANGKUT KELAPA SAWIT

Rachmad Ramadhan

ABSTRAK

Pegas daun merupakan komponen sistem suspensi yang berfungsi menopang beban dan menjaga kestabilan kendaraan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi ketebalan pegas daun terhadap deformasi, tegangan von Mises, dan *Safety Factor*, serta menentukan ketebalan yang paling optimal. Analisis dilakukan menggunakan Finite Element Method (FEM) pada ANSYS Workbench dengan material AISI 5150. Variasi ketebalan yang digunakan yaitu 10 mm, 11 mm, dan 12 mm, dengan pembebanan 7500 kg, 9500 kg, dan 11500 kg. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan pembebanan meningkatkan deformasi dan tegangan von Mises serta menurunkan *Safety Factor*. Sebaliknya, penambahan ketebalan pegas daun menurunkan deformasi dan tegangan serta meningkatkan *Safety Factor*. Variasi ketebalan 12 mm memberikan performa terbaik dengan deformasi dan tegangan terendah serta *Safety Factor* tertinggi. Oleh karena itu, ketebalan 12 mm direkomendasikan sebagai desain yang paling optimal.

Kata kunci: Pegas daun, Finite Element Method, ANSYS Workbench, deformasi, tegangan von Mises, *Safety Factor*.

***ANALYSIS OF LEAF SPRING THICKNESS VARIATIONS USING
THE FINITE ELEMENT METHOD ON A MITSUBISHI FUSO
125 PS TRUCK TRANSPORTING OIL PALM***

Rachmad Ramadhan

ABSTRACT

Leaf springs are essential suspension components that support vehicle loads and maintain stability. This study aims to analyze the effect of leaf spring thickness variation on deformation, von Mises stress, and safety factor, and to determine the optimum thickness. The analysis was conducted using the Finite Element Method (FEM) in ANSYS Workbench with AISI 5150 steel. Thickness variations of 10 mm, 11 mm, and 12 mm were evaluated under loads of 7,500 kg, 9,500 kg, and 11,500 kg. The simulation results show that increasing the load increases deformation and von Mises stress while reducing the safety factor. In contrast, increasing the leaf spring thickness reduces deformation and stress and improves the safety factor. The 12 mm leaf spring exhibited the best performance, producing the lowest deformation and stress with the highest safety factor. Therefore, the 12 mm thickness is recommended as the optimum design.

Keywords: *Leaf spring, Finite Element Method, ANSYS Workbench, deformation, von Mises stress, safety factor.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul "ANALISIS PENGARUH VARIASI KETEBALAN PEGAS DAUN TERHADAP KINERJA OPERASIONAL DAN BEBAN KERJA PADA TRUK MITSUBISHI FUSO 125 PS PENGANGKUT KELAPA SAWIT" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak wawasan dan pengalaman yang sangat berharga. Pengalaman ini tentu memberikan kontribusi besar dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan penulis di bidang teknik mesin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis;
2. Bapak Muhammad Arifudin Lukmana S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi yang telah membimbing dan memotivasi;
3. Bapak Sigit Pradana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi ini;
4. Bapak Ir. Fahrudin, S.T., M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi ini;
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan;

6. Benita Bahiya Ramadhanti, yang telah memberikan dukungan dan motivasi demi kelancaran penyelesaian skripsi ini;
7. Serta teman dekat saya Arif, Oktamal, Reza, Firmansyah, Joas, Hafizh, Bagas, Raffi, Raja, Deral, Rollin, Raditya, Faiz Ata, dan Akbar yang telah membantu dalam memberi support dan saran kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan OPTIMIS'22 yang telah menemani, memberikan dukungan serta doa guna kelancaran penyelesaian skripsi ini.

Tidak ada yang sempurna di dunia ini, begitu juga dengan penulis dalam menyusun penelitian ini. Penulis ingin memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan yang dibuat, baik yang disengaja ataupun tidak. Kritik dan saran yang diberikan terhadap hasil penelitian akan membantu penelitian yang akan dibuat ke depan menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi ranah ilmu pengetahuan secara umum serta ranah ilmu teknik mesin secara khusus.

Depok Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Truk Mitsubishi Fuso 125 PS.....	6
2.3 Pegas Daun.....	7
2.4 Parameter	7
2.5 Material.....	8

2.6	Tegangan Von Mises	9
2.7	Faktor Keamanan (<i>safety factor</i>).....	10
2.8	Deformasi	11
2.9	Kekakuan	11
2.10	Metode Elemen Hingga.....	12
2.11	Panduan Meshing	13
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2	Studi Literatur	16
3.3	Geometri	16
3.4	Free Body Diagram.....	17
3.5	Simulasi Pegas daun.....	19
3.5.1	Langkah Awal.....	20
3.5.2	Engineering Data.....	20
3.5.3	Model Geometri.....	20
3.5.4	Meshing	21
3.5.5	Boundary Condition.....	21
3.5.6	Penentuan <i>Solution</i>	22
BAB 4	HASIL & PEMBAHASAN.....	23
4.1	Hasil Konvergensi <i>Mesh</i>	23
4.2	Simulasi pegas daun 10 mm dengan pembebanan 7500 Kg.....	26
4.3	Simulasi pegas daun 10 mm dengan pembebanan 9500 Kg.....	28
4.4	Simulasi pegas daun 10 mm dengan pembebanan 11500 Kg.....	30
4.5	Simulasi pegas daun 11 mm dengan pembebanan 7500 Kg.....	32
4.6	Simulasi pegas daun 11 mm dengan pembebanan 9500Kg.....	33

4.6	Simulasi pegas daun 11 mm dengan pembebanan 11500Kg.....	35
4.7	Simulasi pegas daun 12 mm dengan pembebanan 7500Kg.....	37
4.8	Simulasi pegas daun 12 mm dengan pembebanan 9500Kg.....	38
4.9	Simulasi pegas daun 12 mm dengan pembebanan 11500Kg.....	40
4.10	Analisis Hasil Simulasi.....	42
BAB 5	KESIMPULAN & SARAN.....	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	46
 DAFTAR PUSTAKA		
 DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
 LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Truk Mitsubishi fuso 125 PS	6
Gambar 2. 2 Pegas Daun	7
Gambar 2. 3 Bentuk elemen <i>mesh</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir	15
Gambar 3. 2 Gambar 2D Pegas Daun.....	16
Gambar 3. 3 <i>free body diagram</i> truk fuso 125 PS	17
Gambar 3. 4 <i>Free body diagram</i> pada pegas daun	19
Gambar 3. 5 <i>Static Structural</i>	20
Gambar 3. 6 <i>Engineering Data</i>	20
Gambar 3. 7 <i>Meshing</i> pada <i>Software Ansys</i>	21
Gambar 3. 8 Hasil <i>Meshing</i>	21
Gambar 3. 9 <i>Boundary Condition</i>	22
Gambar 3. 10 <i>Solution static structural</i>	22
Gambar 4. 1 Grafik konvergensi <i>mesh</i> geometri dengan ketebalan 10mm.....	24
Gambar 4. 2 Grafik konvergensi <i>mesh</i> geometri dengan ketebalan 11mm.....	24
Gambar 4. 3 Grafik konvergensi <i>mesh</i> geometri dengan ketebalan 12mm.....	25
Gambar 4. 4 Deformasi pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 7500kg ..	26
Gambar 4. 5 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 7500kg.....	27
Gambar 4. 6 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 7500kg	27
Gambar 4. 7 Deformasi pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 9500kg ..	28
Gambar 4. 8 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 9500kg.....	29
Gambar 4. 9 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 9500kg	29
Gambar 4. 10 Deformasi pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 11500kg	30

Gambar 4. 11 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 11500kg.....	31
Gambar 4.12 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 10mm dengan pembebanan 11500kg	31
Gambar 4. 13 Deformasi pada pegas daun 11mm dengan pembebanan 7500kg	32
Gambar 4. 14 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 11mm dengan pembebanan 7500kg.....	32
Gambar 4. 15 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 11 mm dengan pembebanan 7500kg.....	33
Gambar 4. 16 Deformasi pada pegas daun 11mm dengan pembebanan 9500kg	33
Gambar 4. 17 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 11 mm dengan pembebanan 9500 kg.....	34
Gambar 4. 18 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 11mm dengan pembebanan 9500 kg.....	34
Gambar 4. 19 Deformasi pada pegas daun 11mm dengan pembebanan 11500kg	35
Gambar 4. 20 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 11 mm dengan pembebanan 11500 kg.....	36
Gambar 4. 21 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 11 mm dengan pembebanan 11500 kg.....	36
Gambar 4. 22 Deformasi pada pegas daun 12mm dengan pembebanan 7500kg	37
Gambar 4. 23 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 12 mm dengan pembebanan 7500 kg.....	37
Gambar 4. 24 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 12mm dengan pembebanan 7500 kg.....	38
Gambar 4. 25 Deformasi pada pegas daun 12mm dengan pembebanan 9500kg	38
Gambar 4. 26 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 12 mm dengan pembebanan 9500kg.....	39
Gambar 4. 27 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 12 mm dengan pembebanan 9500kg.....	40
Gambar 4. 28 Deformasi pada pegas daun 12mm dengan pembebanan 11500kg	40

Gambar 4. 29 Tegangan <i>von misses</i> pada pegas daun 12mm dengan pembebanan 11500kg.....	41
Gambar 4. 30 <i>Safety Factor</i> pada pegas daun 12mm dengan pembebanan 11500kg.....	41
Gambar 4. 31 Grafik perbandingan hasil simulasi deformasi pegas daun	42
Gambar 4. 32 Grafik perbandingan hasil simulasi tegangan <i>von misses</i> pegas daun	43
Gambar 4. 33 Grafik perbandingan hasil simulasi <i>safety factor</i> pegas daun	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Physical Properties</i> AISI 5150	9
Tabel 2. 2 <i>Mechanical Properties</i> AISI 5150	9
Tabel 2. 3 Kondisi dan nilai <i>safety factor</i>	11
Tabel 2. 4 Parameter <i>Skewness</i>	14
Tabel 3. 1 <i>Panjang geometri pegas daun</i>	15
Tabel 3. 2 <i>Tabel Uji Konvergensi Mesh</i>	18
Tabel 4. 1 Hasil konvergensi <i>mesh</i> geometri dengan ketebalan 10mm	23
Tabel 4. 2 Hasil konvergensi <i>mesh</i> geometri dengan ketebalan 11mm	24
Tabel 4. 3 Hasil konvergensi <i>mesh</i> geometri dengan ketebalan 10mm	25