



***IMPROVEMENT* PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS
PENGANGKUT SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI**

SKRIPSI

FARIS FADHLIH

1910311086

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2023



***IMPROVEMENT* PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS
PENGANGKUT SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

FARIS FADHLIH

1910311086

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2023

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Faris Fadhlih

NIM : 1910311086

Program Studi : Teknik Mesin

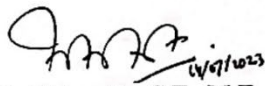
Judul Skripsi : *IMPROVEMENT* PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS
PENGANGKUT SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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.



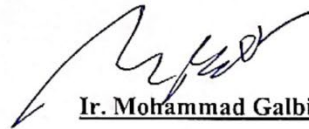
Budhi Martana, S.T., M.M.

Penguji Utama



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

Penguji Lembaga



Ir. Mohammad Galbi, M.T

Penguji III (Pembimbing)



Dr. Henry. B. H. Sitorus, S.T., M.T.

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Faris Fadhlih

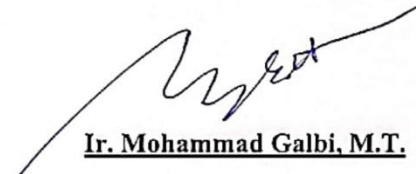
NIM : 1910311086

Program Studi : Teknik Mesin


Judul Skripsi : *IMPROVEMENT* PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS
PENGANGKUT SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai dari arahan dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui




Ir. Mohammad Galbi, M.T.
Pembimbing I



M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.
Pembimbing II

Mengetahui



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Faris Fadhliah
NPM : 1910311086
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Faris Fadhliah

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Faris Fadhliah
NIM : 1910311086
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

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

**“IMPROVEMENT PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS PENGANGKUT
SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih
media/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, 18 Juli 2023

Yang menyatakan


Faris Fadhliah

IMPROVEMENT PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS PENGANGKUT SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI

Faris Fadhlih

ABSTRAK

Pegas merupakan sistem suspensi yang berfungsi untuk meredam dan menyerap beban dinamis berulang-ulang yang dapat mempengaruhi kerusakan akibat lelah. Pegas daun yang merupakan salah satu jenis pegas adalah sistem suspensi yang biasa digunakan pada kendaraan yang memiliki muatan besar. Pegas daun sering mengalami patah pada daun nomor satu diakibatkan beban dinamis yang terjadi sehingga diperlukan adanya *improvement* untuk menanggulangi hal tersebut akibat kegagalan operasi. Untuk mendapatkan *improvement* yang baik maka dilakukan penelitian menggunakan metode *Finite Element Analysis (FEA)*. Penelitian ini menggunakan *Software Autodesk Inventor* dan *Software Ansys Work Bench R1*. Variasi penelitian yang digunakan yaitu pembebanan 8500 kg dan 10000 kg. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan 3 desain *improvement* dengan masing-masing penambahan jumlah daun pada nomor dua dengan penambahan lekukan, penambahan dimensi, dan ketebalan pada *improvement* 3. Hasil simulasi menunjukkan *improvement* 2 menerima tegangan maksimum paling kecil antara *improvement* 1 dan 3 dengan pembebanan 8500 kg dan 10000 kg yaitu 66,537 MPa dan 78,279 MPa. Nilai *life* dan faktor keamanan setelah diimprove mengalami kenaikan sebanding dengan penurunan nilai tegangan. Hasil *life* paling besar terjadi pada *improvement* 2 yaitu $4,3 \times 10^5$ dan $1,7 \times 10^5$. Dan hasil analisis faktor keamanan pada *improvement* 2 senilai 5,4 dan 4,5. Maka dapat disimpulkan desain *improvement* 2 merupakan hasil desain terbaik dan dapat menanggulangi patah daun nomor satu akibat beban dinamis dari kegagalan operasi.

Kata Kunci: *Improvement*, Kelapa Sawit, Metode Elemen Hingga, Pegas Daun, Truk 125 PS

**LEAF SPRING IMPROVEMENT DIESEL TRUK 125 PS TRANSPORTING
PALM OIL DUE TO OPERATION FAILURE**

Faris Fadhlih

ABSTRACT

Spring is a suspension system that functions to dampen and absorb dynamic loads repeatedly which can affect damage due to fatigue. Leaf springs, which are a type of spring, are a suspension system commonly used on vehicles that have a large load. Leaf springs often experience fractures on leaf number one due to dynamic loads that occur so improvements are needed to overcome this due to operational failures. To get a good improvement, research was conducted using the Finite Element Analysis (FEA) method. This research uses Autodesk Inventor Software and Ansys Work Bench R1 Software. Variations in the research used are loading 8500 kg and 10000 kg. Based on the results of the study, 3 design improvements were obtained with each additional number of leaves in number two with the addition of indentations, dimensions, and thickness in 3rd improvement. The simulation results show that the 2nd improvement receives the smallest maximum stress between 1st improvement and 3rd improvement with a loading of 8500 kg and 10000 kg are 66.537 MPa and 78.279 MPa. The life value and safety factor after being improved increase in proportion to the decrease in the voltage value. The highest life results occurred in 2nd improvement and the result are 4.3×10^5 and 1.7×10^5 . And the results of the safety factor analysis in improvement 2 were 5.4 and 4.5. So it can be concluded that 2nd design improvement is the best design result and can overcome the number one leaf fracture due to dynamic loads from operating failures.

Keywords: Finite Element Method, Improvement, Leaf Spring, Oil Palm, Truck 125 PS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmatNya penulis dapat mengerjakan serta menyelesaikan skripsi dengan judul “*IMPROVEMENT* PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS PENGANGKUT SAWIT AKIBAT KEGAGALAN OPERASI” dengan lancar. Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Mesin.

Pada kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing serta mendukung dalam penyelesaian skripsi ini. Terlebih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
2. Kepada keluarga tercinta ibu dan abang yang selalu mendukung serta memberikan semangat, sehingga penulisan skripsi dapat berjalan lancar.
3. Bapak Ir. Fahrudin, S.T, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Ir. Mohammad Galbi S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan skripsi.
5. Bapak M. Ariffudin Lukmana S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan skripsi.
6. Kepada Adelia Putri Mahardhika yang selalu menemani dan menyemangati dalam keadaan susah dan senang selama pembuatan skripsi ini.
7. Teman-teman OPTIMIS 2019 yang selalu menemani dan menyemangati penulis selama menduduki bangku kuliah.
8. Serta seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk terciptanya skripsi yang lebih baik.

Jakarta, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Truk Diesel 125 PS.....	7
2.3 Pegas Daun	8
2.4 Material Pegas Daun	9
2.5 Kegagalan Operasi	10
2.6 Tegangan	10

2.7	Deformasi	11
2.8	Beban Pegas Daun.....	12
2.9	Faktor Keamanan	13
2.10	Teori Kegagalan.....	14
2.11	Metode Elemen Hingga	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		16
3.1.	Diagram Alir.....	16
3.2.	Studi Literatur.....	16
3.3.	Variabel Penelitian	17
3.4.	Variasi Penelitian	17
3.5.	Pembuatan Geometri	17
3.6.	Penentuan Titik Beban	18
3.7.	Simulasi Pegas daun.....	19
3.8.	<i>Improvement</i>	24
3.9.	Pengolahan hasil dan analisis	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1.	Analisis Pegas Daun Awal	26
4.1.1.	Hasil Tegangan pada Pegas Daun.....	26
4.1.2.	Hasil Deformasi pada Pegas Daun.....	27
4.1.3.	Hasil <i>Life</i> pada Pegas Daun.....	28
4.1.4.	Hasil Faktor Keamanan pada Pegas Daun	29
4.1.5.	Hasil Simulasi Pegas Daun Awal.....	29
4.2.	<i>Improvement</i> Pegas Daun 1	29
4.2.1.	Beban 8500 Kg.....	30
4.2.2.	Beban 10000 Kg.....	32
4.3.	<i>Improvement</i> Pegas Daun 2	34
4.3.1.	Beban 8500 Kg.....	35
4.3.2.	Beban 10000 Kg.....	37
4.4.	<i>Improvement</i> Pegas Daun 3	39
4.4.1.	Beban 8500 Kg.....	40
4.4.2.	Beban 10000 Kg.....	42
4.5.	Analisa Hasil Simulasi	44
4.5.1.	Analisis Tegangan Maksimum Pegas Daun.....	45

4.5.2.	Analisis Deformasi Pegas Daun.....	45
4.5.3.	Analisis <i>Fatigue Life</i> Pegas Daun.....	46
4.5.4.	Analisis Faktor Keamanan Pegas Daun.....	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Truk Diesel 125 PS	8
Gambar 2. 2 Pegas Daun (Leaf Spring)	9
Gambar 2. 3 Deformasi Pegas Daun	11
Gambar 2. 4 Titik Beban Truk Diesel 125 PS	12
Gambar 2.5 Jenis Element Mesh.....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir	16
Gambar 3. 2 Desain Pegas Daun.....	18
Gambar 3. 3 Titik beban truk diesel 125 PS	18
Gambar 3. 4 Hasil Mesh Convergent Test, (a) Element Size 25 mm, (b) Element Size 20 mm, (c) Element Size 15 mm.....	22
Gambar 3. 5 Klasifikasi Kualitas Mesh berdasarkan Skewness	23
Gambar 3. 6 Pemberian beban	23
Gambar 3. 7 Penentuan titik fixed support.....	24
Gambar 4. 1 Tegangan Von mises Pegas Awal	27
Gambar 4. 2 Deformasi Pegas Awal	28
Gambar 4. 3 Life Pegas Awal	28
Gambar 4. 4 Faktor Keamanan Pegas Awal	29
Gambar 4. 5 Desain Improvement Pegas Daun 1	30
Gambar 4. 6 Tegangan Von mises Improvement 1 beban 8500 kg.....	31
Gambar 4. 7 Deformasi Improvement 1 beban 8500 kg.....	31
Gambar 4. 8 Life Improvement 1 beban 8500 kg	32
Gambar 4. 9 Faktor Keamanan Improvement 1 beban 8500 kg	32
Gambar 4. 10 Tegangan Von mises Improvement 1 beban 10000 kg.....	33
Gambar 4. 11 Deformasi Improvement 1 beban 10000 kg.....	33
Gambar 4. 12 Life Improvement 1 beban 10000 kg	34
Gambar 4. 13 Faktor Keamanan Improvement 1 beban 10000 kg	34
Gambar 4. 14 Desain Improvement Pegas Daun 2	35
Gambar 4. 15 Tegangan Von mises Improvement 2 beban 8500 kg.....	36
Gambar 4. 16 Deformasi Improvement 2 beban 8500 kg.....	36
Gambar 4. 17 Life Improvement 2 beban 8500 kg	37

Gambar 4. 18 Faktor Keamanan Improvement 2 beban 8500 kg	37
Gambar 4. 19 Tegangan Von mises Improvement 2 beban 10000 kg.....	38
Gambar 4. 20 Deformasi Improvement 2 beban 10000 kg.....	38
Gambar 4. 21 Life Improvement 2 beban 10000 kg.....	39
Gambar 4. 22 Faktor Keamanan Improvement 2 beban 10000 kg	39
Gambar 4. 23 Desain Improvement Pegas Daun 3	40
Gambar 4. 24 Tegangan Von mises Improvement 3 beban 8500 kg.....	40
Gambar 4. 25 Deformasi Improvement 3 beban 8500 kg.....	41
Gambar 4. 26 Life Improvement 3 beban 8500 kg.....	41
Gambar 4. 27 Faktor Keamanan Improvement 3 beban 8500 kg	42
Gambar 4. 28 Tegangan Von mises Improvement 3 beban 10000 kg.....	42
Gambar 4. 29 Deformasi Improvement 3 beban 10000 kg.....	43
Gambar 4. 30 Life Improvement 3 beban 10000 kg.....	43
Gambar 4. 31 Faktor Keamanan <i>Improvement</i> 3 beban 10000 kg.....	44
Gambar 4. 32 Diagram Perbandingan Tegangan Maksimum.....	45
Gambar 4. 33 Diagram Perbandingan Deformasi.....	46
Gambar 4. 34 Diagram Perbandingan Life Cycle.....	47
Gambar 4. 35 Diagram Perbandingan Faktor Keamanan	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Chemical Properties AISI 5150	9
Tabel 2. 2 Material Properties AISI 5150	10
Tabel 3. 1 Dimensi Pegas Daun	17
Tabel 3. 2 Statik Struktural	20
Tabel 3. 3 Engineering Data	20
Tabel 3. 4 Model Geometry	21
Tabel 3. 5 Hasil Mesh Convergent Test.....	21
Tabel 3. 6 Solution Simulasi	24
Tabel 4. 1 Dimensi Improvement 1.....	30
Tabel 4. 2 Dimensi Improvement 2.....	35
Tabel 4. 3 Dimensi Improvement 3.....	40
Tabel 4. 4 Dimensi Improvement Pegas Daun.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Desain Pegas Daun
- Lampiran 2 Desain Improvement 1
- Lampiran 3 Desain Improvement 2
- Lampiran 4 Desain Improvement 3
- Lampiran 5 Simulasi Pegas Awal (8500 kg)
- Lampiran 6 Simulasi Improvement 1 (8500 kg)
- Lampiran 7 Simulasi Improvement 1 (10000 kg)
- Lampiran 8 Simulasi Improvement 2 (8500 kg)
- Lampiran 9 Simulasi Improvement 2 (10000 kg)
- Lampiran 10 Simulasi Improvement 3 (8500 kg)
- Lampiran 11 Simulasi Improvement 3 (10000 kg)