

# Pengaruh Dimensi Pegas Daun terhadap Kekuatan dan Redaman Jalan dengan Simulasi *Solidwork*.

Moh Dwi Putro Sasmito Alam <sup>1</sup>, Asroful Abidin <sup>1,\*</sup> dan Moh Hairul Bahri <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah jember; mohdwiputro07@gmail.com

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Jember ; asrofulabidin@unmuhjember.ac.id

<sup>1</sup>Universitas muhammadiyah jember ; mhairulbahri@unmuhjember.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

\*Correspondensi: Asroful Abidin

Email: asrofulabidin@unmuhjember.ac.id

Published: Januari, 2024



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** Kendaraan bermotor dengan daya angkut lebih semakin banyak diminati oleh masyarakat, dikarenakan hemat waktu juga mampu mempermudah pekerjaan masyarakat. Pada kendaraan bermotor, tingkat keamanan dan kenyamanan harus diperhatikan, salah satu permasalahan yang terjadi di berbagai daerah pada kendaraan bermotor bermuatan berat adalah pada sistem suspensi pegas daun, seiring lamanya waktu penggunaan kendaraan tersebut, membuat sistem suspensi pegas daun mengalami penurunan performa sehingga kekuatan angkutnya menjadi berkurang. Menanggapi hal tersebut, kualitas bahan dan dimensi plat pegas daun sangat perlu diperhatikan salah satunya simulasi dengan bantuan software solidwork 2019 menggunakan metode *Finite Elemen Analysis* (FEA), Harapannya penulis dapat membuat desain dan dimensi yang cocok dengan tingkat keamanan dan kenyamanan yang tinggi. Pada penelitian kali ini peneliti membandingkan pegas original pabrik dengan pegas modifikasi menggunakan baja SUP9A, mengunakan perbandingan *Stress*, *Safety of Factor* dan *Displacement*. Dengan hasil simulasi *stress* maksimal di angka 21,169, *Safety of Factor* di angka 49, dan *Displacement* di angka 0,034. Dapat disimpulkan bahwa angka tersebut melebihi pegas daun original sehingga aman dan baik untuk di gunakan.

**Keywords:** Modifikasi, Perbandingan, Pegas daun

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi otomotif menjadi salah satu penunjang kebutuhan manusia seiring berkembangnya zaman, kuat dalam muatan berat dan hemat waktu adalah salah satu hal penting sehingga banyak diminati banyak orang. hal terpenting yang harus di perhatikan untuk selalu menunjang kenyamanan saat berkendara yaitu sistem suspensi, pada dasarnya fungsi utama dari pegas daun adalah memberikan nilai pantulan akibat beban yang diterima sehingga dapat memberikan kenyamanan (Firmansyah w dkk.,2015) . Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan *stress*,*displacement* dan *factor of safety* yang terjadi.

Pegas daun adalah salah satu komponen penting pada kendaraan karna mampu meredam kejut kendaraan akibat medan jalan dan meningkatkan kenyamanan saat berkendara (Wahyu dkk., 2015). Bagian utama pada pegas daun yaitu daun yang memiliki peran penting meredam getaran yang dihasilkan roda ke kendaraan dan juga mata pegas yang berfungsi menahan beban kendaraan dan mempermudah proses rebound

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan desain pegas daun dan memodifikasinya. Pada kendaraan pegas daun adalah hal yang harus di perhatikan. Ruang lingkup kami adalah meningkatkan mutu pegas daun meningkatkan keamanan dan kenyamanan dengan mempertimbangkan *stress*, *displace, ent* dan *factor of safety*.

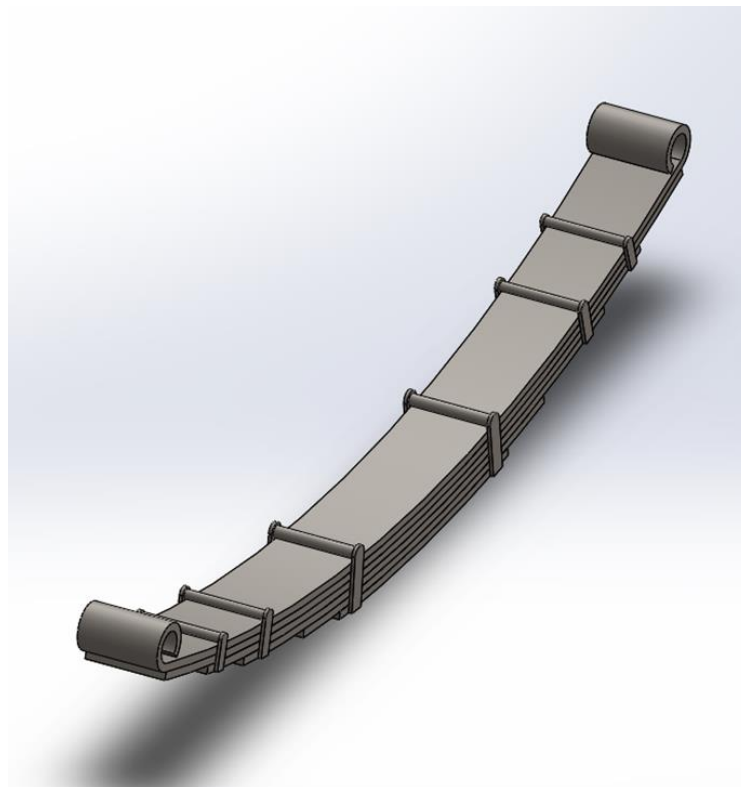
Hasil tingkat faktor keamanan didapatkan sesuai standar pabrik 2922 N pegas daun original memiliki nilai 21 fos, kemudian pegas daun modifikasi 1 memiliki nilai 19 fos dan pegas daun modifikasi 2 memiliki nilai 14 fos (Wahyudi dkk., 2020). Peneliti sebelumnya berfokus pada tegangan maksimum pada pegas daun, oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada nilai *factor of safety* dengan tujuan meningkatkan keamanan saat berkendara.

## METODE

### Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah menggunakan Metode *Finite Elemen Analisis (FEA)*. yaitu merupakan metode yang digunakan untuk dapat langsung mengetahui hasil keakuratan dalam perhitungan yang diulasikan pada desain (Rohman dkk., 2021), metode ini digunakan untuk mengetahui hasil nilai *Stress*, *Displacement*, dan *factor of safety* dari variasi 3 desain dengan ketebalan, panjang dan lebar yang berbeda.

Melakukan desain menggunakan aplikasi *solidwork* 2019, kemudian mencari referensi ukuran pegas daun asli pada kendaraan berat. Setelah menemukan ukuran yang akurat, kemudian membuat desain menggunakan *solidwork* 2019 (Purboputro, 2017).



Gambar 1. Pegas daun asli

### Sampel

#### a. Dimensi Material

Tabel dibawah ini menunjukkan data dimensi material yang akan diuji pada penelitian kali ini ditampilkan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Ukuran material

Uraian	Dimensi	
	Model Original	Modifikasi A
Panjang pegas daun 1	860 mm	870 mm
Panjang pegas daun 2	860 mm	870 mm
Panjang pegas daun 3	720 mm	730 mm
Panjang pegas daun 4	600 mm	600 mm
Panjang pegas daun 5	400 mm	400 mm
Panjang pegas daun 6	280 mm	300 mm
Tebal pegas daun	7 mm	7 mm
Lebar pegas daun	70 mm	80 mm

b. Spesifikasi Material

Tabel dibawah ini menunjukkan spesifikasi material baja SUP9A ditampilkan sebagai berikut:

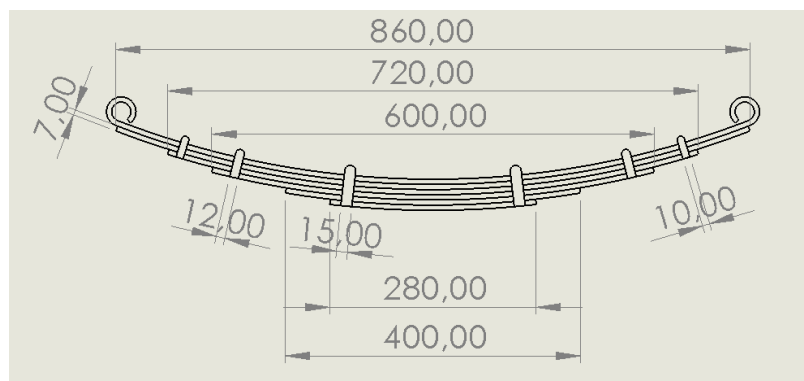
Tabel 2. tabel spesifikasi baja SUP9A

Properties	Value	Unit
Elastis Modulus	206000	N/mm <sup>2</sup>
Poisson's Ratio	0.30	N/A
Shear modulus	73000	N/mm <sup>2</sup>
Mass Density	7.85	Kgf/mm <sup>2</sup>
Tensile strength	1158	N/mm <sup>2</sup>
Yield strength	1034	N/mm <sup>2</sup>
Thermal expansion coefficien	9.4E-6-1.5E1	/K
Thermal conductivity	44	W/(m.K)
Specivic heat	477	j/(kg.K)
hardness	335	HB

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

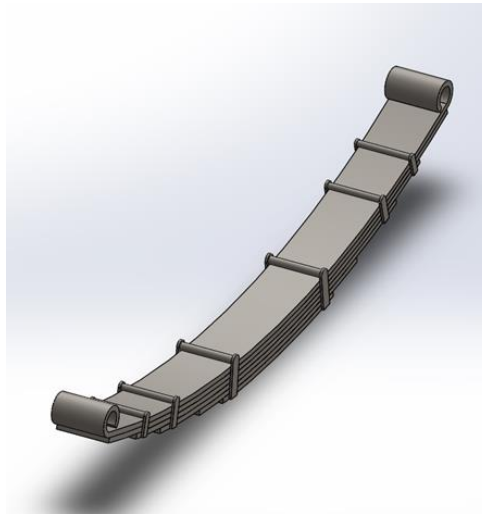
1. Desain Pegas Daun Asli

a. Ukuran pegas daun asli dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Ukuran pegas asli

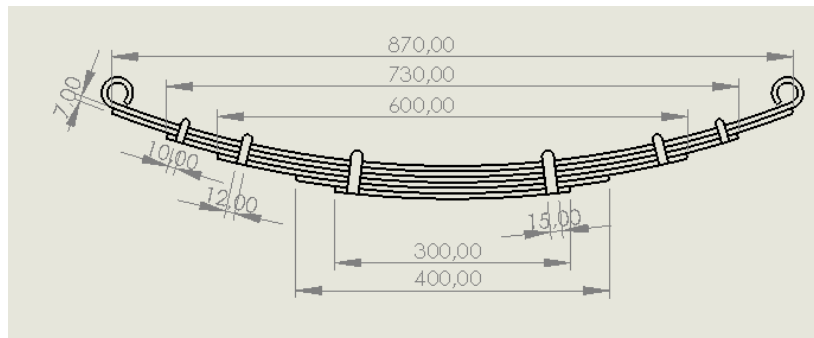
b. Desain yang sudah di *extruded boss* ditampilkan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3. desain pegas daun asli

## 2. Desain Pegas Daun Modifikasi A

a. Ukuran pegas daun modifikasi A dapat di tampilkan gambar dibawah ini:



Gambar 4. Ukuran pegas Modifikasi A

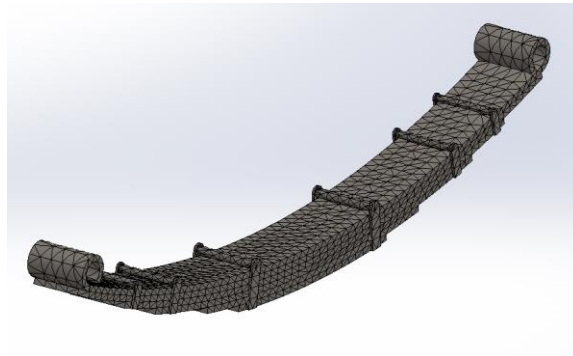
b. Desain pegas daun modifikasi A yang sudah di *extruded boss* dapat di tampilkan gambar dibawah ini:



Gambar 5. Pegas daun modifikasi A

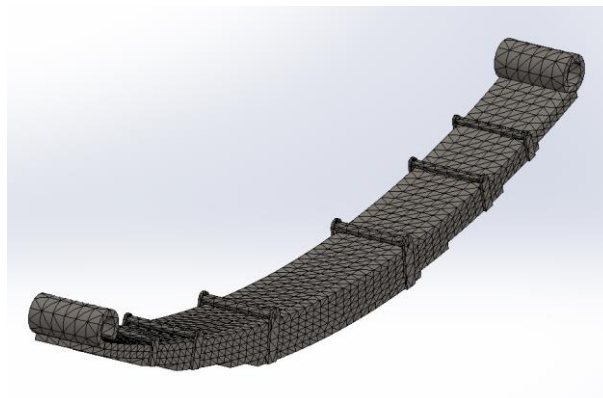
### 3. Proses *Meshing*

- a. Proses pengaplikasian *meshing* desain pegas daun asli dapat ditampilkan gambar dibawah ini:



Gambar 6. *Meshing* desain pegas daun asli

- b. Proses pengaplikasian *meshing* desain pegas daun modifikasi A dapat ditampilkan gambar dibawah ini:



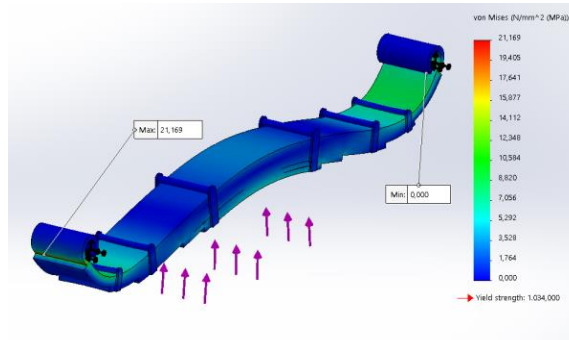
Gambar 7. *Meshing* pegas daun modifikasi A

### Simulasi dan Analisis Desain

Setelah menerapkan spesifikasi baja SUP9A pada desain dan gambar diperlihatkan hanya pada beban maksimum 2922N hasilnya sebagai berikut:

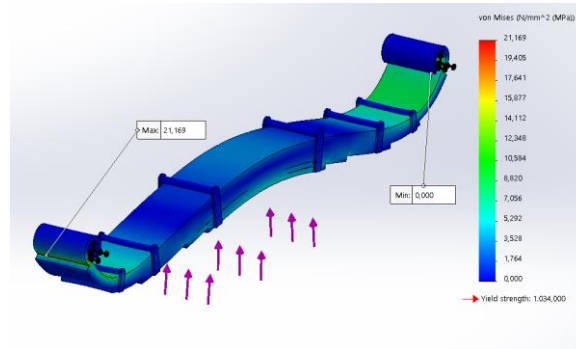
#### 1. Simulasi Tegangan (*Stress*)

- a. Pemilihan titik beban dan titik tumpuan pada desain pegas daun asli dengan beban 2922N yang selanjutnya menerapkan simulasi *stress* pada desain pegas daun asli sehingga didapat hasil *stress* atau tegangan maksimum pegas daun asli sebesar 23,577Mpa dapat ditampilkan gambar dibawah ini:



Gambar 8. simulasi tegangan (*stress*) pegas daun asli

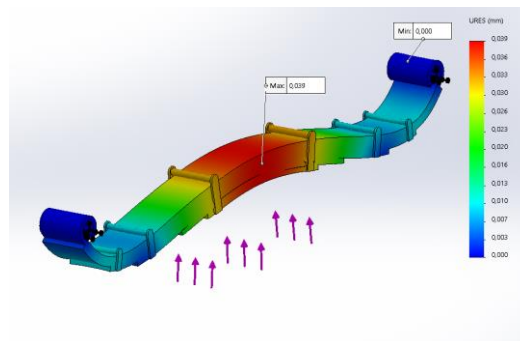
- b. Pemilihan titik beban dan titik tumpuan pada desain pegas daun modifikasi A dengan pembebanan sebesar 2922N yang selanjutnya menerapkan simulasi *stress* pada pegas daun modifikasi A sehingga didapat hasil *stress* maksimum pegas daun modifikasi A sebesar 21,169Mpa dapat ditampilkan gambar dibawah ini:



Gambar 9. simulasi tegangan (*stress*) modifikasi 2

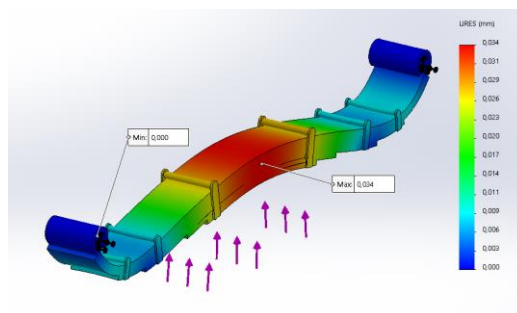
## 2. Simulasi *displacement*

- a. Simulasi *displacement* pada pegas daun asli dengan pembebanan 2922N diperoleh hasil 0,039mm dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 10. hasil simulasi *displacement* pegas daun asli

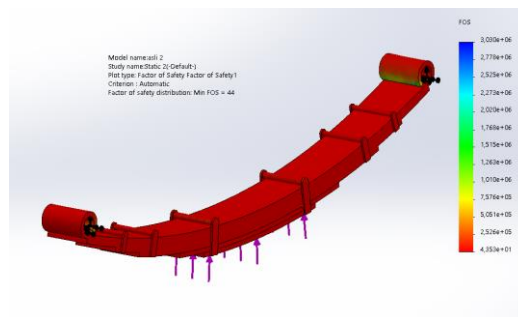
- b. Simulasi *displacement* pada pegas daun modifikasi A dengan pembebanan 2922N diperoleh hasil 0,034mm dapat ditampilkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 11. hasil simulasi *displacement* pegas daun modifikasi 2

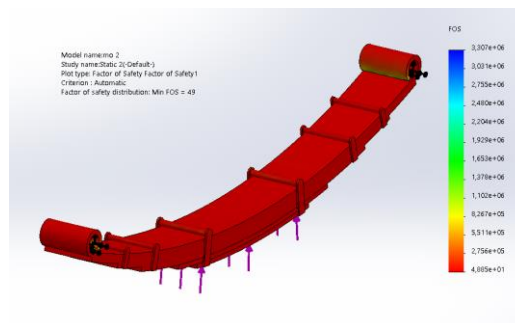
## 3. Simulasi *Factor of safety*

- a. Simulasi *Factor of safety* pada pegas daun asli pada pembebanan 2922N didapatkan hasil sebesar 44 yang didapat dari *yield strength* sebesar 1034 dibagi *stress* sebesar 23,755Mpa dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 12. simulasi FOS pegas daun asli

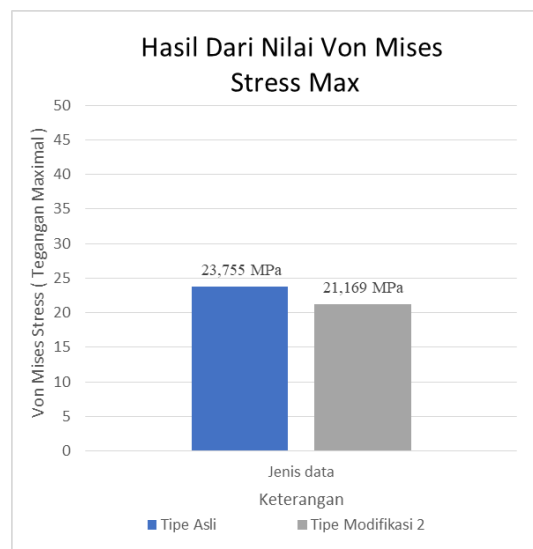
- b. Simulasi *Factor of safety* pada pegas daun modifikasi A pada pembebanan 2922N didapat hasil sebesar 49 nilai ini didapat dari nilai *yield strength* sebesar 1034 dibagi nilai stress sebesar 21,169Mpa dapat ditampilkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 13. simulasi FOS pegas daun modifikasi 2

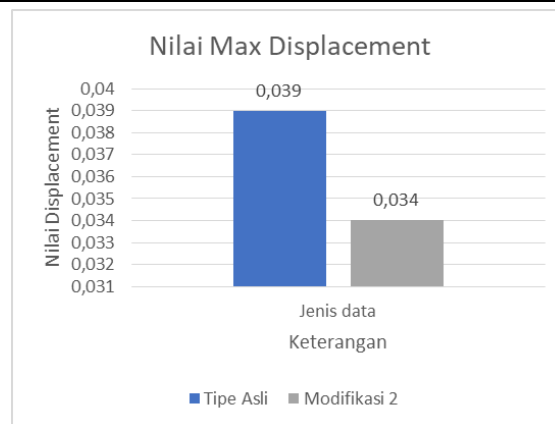
#### 4. Perbandingan desain asli dan desain modifikasi A

- a. Perbandingan *stress* antara desain asli sebesar 23,755Mpa dengan desain pegas daun modifikasi A sebesar 21,169Mpa dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini:



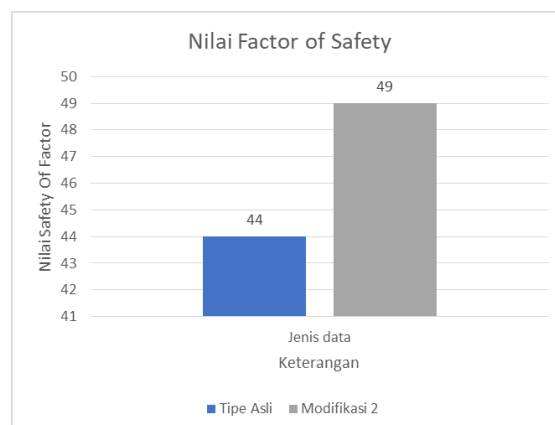
Grafik 14. tegangan (*stress*)

- b. Perbandingan *displacement* antara desain asli sebesar 0,039mm dengan desain pegas daun modifikasi A sebesar 0,034mm dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Grafik 15. *Displacement*

c. Perbandingan *factor of safety* antar desain asli sebesar 44 dengan desain pegas daun modifikasi A sebesar 49 dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Grafik 16. *Factor of safety*

## SIMPULAN

Hasil simulasi dengan menggunakan *finite elemen analisis (FEA)* dengan membandingkan 2 desain pegas daun yaitu asli dan modifikasi 2 menggunakan baja SUP9A dengan mencari nilai *Stress, displacement* dan *factor of safety* menggunakan aplikasi solidwork 2019, maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

- Desain pegas daun menggunakan baja SUP9A Modifikasi 2 dengan hasil simulasi yang di dapat tegangan *Von Mises Stress* di angka 21,169Mpa,dengan *Desplacement* 0,034mm dan nilai *Factor of Safety* sebesar 49, maka Desain modifikasi 2 sangat aman di gunakan untuk kendaraan karna sudah melebihi spesifikasi dan batas minimal suspensi kendaraan bermuatan, dan dilihat dari hasil simulasi pegas daun Modifikasi 2 kekuatan terhadap tegangan dan nilai *Factor of Safety*nya sangat tinggi, tentunya nilai tersebut sangat mempengaruhi kekuatan,daya redam dan kenyamanan sebuah kendaraan.
- Dari hasil simulasi yang di dapat lebar, panjang dan ketebalan sangat mempengaruhi karakteristik sebuah kendaraan, dan dalam pemilihan pegas daun, harus melihat kebutuhan suatu kendaraan, misal untuk kendaraan bermuatan lebih harus diperhatikan dalam pemilihan bahan dan ukuran pegas daun yang kuat dan kokoh tanpa mengesampingkan nilai *Factor of safety*nya.



---

## DAFTAR PUSTAKA

- Purboputro, P. I. (2017). Peningkatan Kekakuan Pegas Daun Dengan Cara Quenching. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 10(1), 15–21. <https://doi.org/10.23917/mesin.v10i1.3186>
- Rohman, K., Qoryah, R. D. H., Muttaqin, A. Z., & Mulyadi, S. (2021). Analisis Pengaruh Tebal Plat Terhadap Karakteristik Mekanik Pegas Daun Pada Prototipe Mobil Fish Car Unej (Fcu) Mudskip. *Jurnal Teknosains*, 10(2), 141. <https://doi.org/10.22146/teknosains.62656>
- Wahyu, F., Atmawan, S., Muthoriq, E., & M.K, H. (2015). Analisis Kekuatan Suspensi Pegas Daun Truk Dengan Metode Finite Element. *Politeknologi Vol. 14 No. 3 September 2015*, 14(3), 1–8.
- Wahyudi, D., Prasetyo, D. H. T., & Muhammad, A. (2020). J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin. *J-Proteksion*, 4(13), 1–6.
- Setiawan, Wahyu, Muhammad Rasid, Jln Srijaya, Negara Bukit, and Besar Palembang. 2021. “Analisa Kelayakan Pegas Daun Untuk Pahat Pembubutan Poros Pada Material Aluminium 6061.” 2(2):105–9.
- Syaifuddin, Hasan. 2015. “Analisis Tegangan Von Mises Pegas Daun Mobil
- Basori, Asmawi, and Togar Pasaribu. 2019. “Analisis Kegagalan Pegas Daun Kendaraan Bus Dengan Kapasitas 7 Ton.” *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur* 6(1):13–21. doi: 10.21009/jkem.6.1.4.
- Daryono, D. 2012. “Kelayakan Pegas Daun dalam Penerimaan Beban Optimal.” *Jurnal Teknik Industri* 11(1):21–25. doi: 10.22219/jtiumm.vol11.no1.21-25.
- Huda, Ridho. 2020. “Tugas Akhir Analisa Fatik Pegas Daun Kendaraan Truck Mitsubishi Canter 125 Ps Pengangkut Sawit Dengan Metode Elemen Hingga.”
- Indra setiawan, and muhamad sakti nur. 2008. “Meningkatkan Mutu Baja Sup 9 Pada Pegas Daun dengan Proses Perlakuan Panas.” *Fisika Terapan* 9:36–44.
- Mukrimaa, Syifa S., Nurdyansyah, Eni Fariyatul Fahyuni, ANIS YULIA CITRA, Nathaniel David Schulz, غسان, Tukiran Taniredja, Efi Miftah. Faridli, and Sri Harmianto. 2016. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 6(August):128.
- Syaifuddin, Hasan. 2015. “Analisis Tegangan Von Mises Pegas Daun Mobil Listrik Angkutan Massal Menggunakan Metode Elemen Hingga.” 1–109.