

# Kajian Uji *Bending* Pegas Daun Pada Truk Angkutan Barang

Al Amin Siregar<sup>a,\*</sup>, Yose Rizal<sup>b</sup>, Heri Suropto<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Indonesia

## INFO ARTIKEL

Tersedia Online: 30 Oktober 2022

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan *bending* pegas daun sebelum dan setelah dilakukan perlakuan panas pada suhu 930° C selama 75 menit dengan media pendingin udara, oli dan larutan garam. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan ini adalah mengetahui nilai uji *bending* pegas daun sebelum dan sesudah proses *quenching*, mengetahui pengaruh media *quenching* yang dilakukan terhadap kekuatan *bending* pada material pegas daun. Metodologi penelitian ini dimulai dengan pembuatan spesimen, perlakuan panas dengan media pendingin yang berbeda, dan melakukan pengujian *bending*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan peningkatan nilai *bending* terjadi pada material degan media pendingin udara yaitu sebesar 1182,3 N/mm<sup>2</sup>, namun mengalami penurunan pada media pendingin oli sebesar 1085,8 N/mm<sup>2</sup>, serta mengalami penurunan nilai *bending* terendah pada media pendingin larutan garam sebesar 471,8 N/mm<sup>2</sup>. Kesimpulan dari nilai *bending* tertinggi yaitu sebesar 1182,3 N/mm<sup>2</sup> dengan perlakuan panas menggunakan media pendingin udara lebih tinggi dari media pendingin larutan garam dan oli SAE 40.

**Kata kunci** : Media Pendingin, Pegas, Uji *Bending*.

## E – MAIL

\*alaminsiregar1999@gmail.com

yose\_pury@yahoo.com

heri.suroptodotone@gmail.com

## ABSTRACT

*This research was conducted to determine the bending strength of leaf springs before and after heat treatment at a temperature of 930°C for 75 minutes with air cooling media, oil, and salt solution. The objectives to be achieved from this research are to determine the value of the leaf spring bending test before and after the quenching process, to determine the effect of the quenching media carried out on the bending strength of the leaf spring material. . This research begins with making specimens, heat treatment with different cooling media, and performing bending tests. Methodology the results of this study indicate that an increase in the bending value occurs in the material with air cooling media, which is 1182.3 N/mm<sup>2</sup> but has a decrease in the oil cooling medium by 1085.8 N/mm<sup>2</sup>, and the lowest bending value decreases in the salt solution cooling medium. of 471.8 N/mm<sup>2</sup>. The conclusion from the highest bending value is 1182.3 N/mm<sup>2</sup> with heat treatment using air cooling media which is higher than the salt solution and SAE 40 oil cooling medium.*

**Keywords**: Cooling Media, Spring, Bending Test.

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan sistem suspensi pada dunia otomotif, dengan hadirnya sistem suspensi tersebut maka kebutuhan pada kendaraan dapat terpenuhi. Sistem suspensi pada kendaraan diaplikasikan pada bagian depan dan belakang kendaraan berat. Pada penggunaannya suspensi digunakan untuk dapat mengurangi getaran yang dialami pada kabin kendaraan serta dapat meredam getaran kejut pada bodi kendaraan, agar kendaraan tersebut tidak mengalami guncangan akibat dari kondisi jalan yang bergelombang [1]. menggunakan media pendingin yang

bermacam-macam, contohnya larutan garam, oli dan udara [2]. Untuk itu rekayasa material yang dilakukan berupa perlakuan panas pada temperatur 930° C selama 75 menit dengan media pendingin larutan garam, oli dan udara [3].

Alat uji *bending* adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengujian kekuatan lengkung pada suatu bahan atau material [4]. Pada umumnya alat uji *bending* memiliki beberapa bagian utama, seperti rangka, alat tekan, point *bending* dan alat ukur. Rangka berfungsi sebagai penahan gaya balik yang terjadi pada saat melakukan uji *bending*. Rangka

harus memiliki kekuatan lebih besar dari kekuatan alat tekan, agar tidak terjadi kerusakan pada rangka pada saat melakukan pengujian. Kelelahan material karena terjadinya pembebanan yang berulang. kerusakan akibat beban berulang disebut (*Fatigue Failures*) [5].



**Gambar 1.** Alat uji *bending*

Perlakuan untuk menghilangkan tegangan dalam dan menguatkan baja dari kerapuhan disebut dengan perlakuan panas. Perlakuan panas didefinisikan sebagai proses pemanasan logam (dibawah suhu kritis) setelah dikeraskan yang dilanjutkan dengan proses pendinginan [6].

Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah suatu sistem atau gabungan yang melibatkan pemanas dan pendingin yang terkontrol terhadap suatu bahan logam dalam keadaan padat sebagai tujuan memodifikasi struktur mikro sehingga diperoleh perubahan sifat-sifatnya (terutama sifat mekanis) sesuai dengan yang diinginkan.

*Quenching* adalah sistem pendinginan produk baja secara cepat dengan pencelupan serta perendaman produk yang masih panas kedalam media larutan garam atau oli [7]. Pada waktu pendinginan yang cepat pada fase *austenit* tidak sempat berubah menjadi *ferit* atau *perlit* karena tidak ada kesempatan bagi atom-atom karbon yang telah larut dalam austenit untuk mengadakan pergerakan diffuse dan bentuk sementit oleh karena itu terjadi fase *martensit*, ini berupa fase yang sangat keras dan bergantung pada keadaan karbon [8]. Dalam proses *quenching* selain memperhatikan media pendingin, yang harus diperhatikan adalah volume dari media pendingin tersebut. Jika volume media pendingin kecil atau sedikit, maka proses pendinginan kurang maksimal. Struktur *martensit* dapat [9].

Ada tiga media yang digunakan dalam proses perlakuan panas antara lain :

1) Larutan garam

Larutan garam memberikan daya pendinginan yang cepat. Larutan garam digunakan untuk mempercepat turunnya temperatur benda kerja dan mengakibatkan bahan menjadi keras. Larutan garam memiliki karakteristik yang khas yang tidak dimiliki oleh senyawa kimia yang lain

2) Oli

Oli yang digunakan adalah oli SAE 40 sebagai media pendingin dalam perlakuan panas, karena oli SAE 40 memiliki kekentalan yang cukup baik dalam melakukan proses pendinginan.

3) Udara

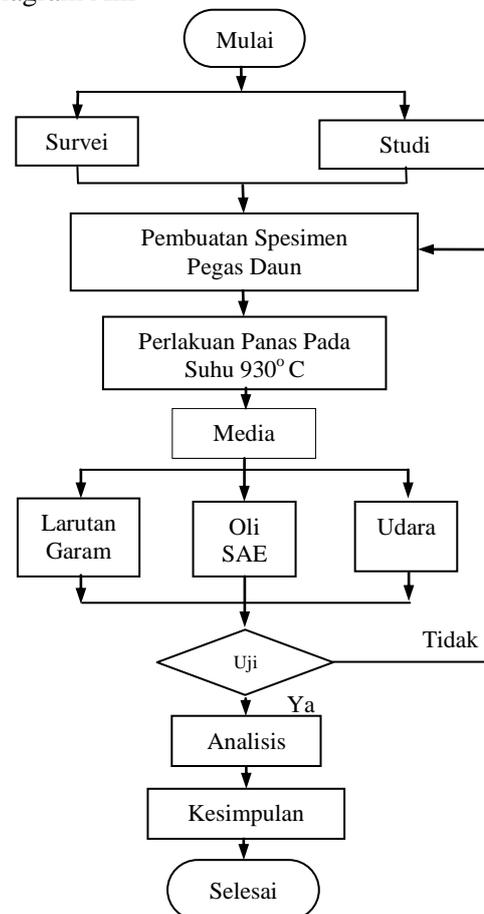
Pendinginan udara dilakukan untuk perlakuan panas yang membutuhkan pendinginan lambat. Untuk keperluan tersebut udara yang disirkulasikan ke dalam ruangan pendingin dibuat dengan kecepatan yang rendah [6].

Pegas adalah benda yang elastis digunakan untuk menyimpan energi mekanis. Fungsi dari pegas adalah memberikan gaya, melunakan tumbukan dengan memanfaatkan sifat elastisitas bahannya, menyerap dan menyimpan energi dalam waktu yang cepat dan mengeluarkan kembali dalam jangka waktu yang cukup lama, serta mengurangi terjadinya getaran [10].

Kandungan karbon dan unsur paduan lainnya berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Fungsi karbon yang ditambahkan pada baja adalah sebagai unsur penguat (*hardness*), namun pada sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta dapat untuk menurunkan keuletannya (*ductile*) [10].

**II. MATERIAL DAN METODE**

2.1 Diagram Alir



**Gambar 2.** Diagram Alir

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap spesimen pegas daun yang dilakukan

perlakuan panas pada temperatur 930°C selama 75 menit kemudian didinginkan menggunakan media pendingin berbeda : Oli SAE 40, Larutan garam dan Udara.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengujian Bending

Spesimen uji *bending* pegas daun yang tidak dilakukan perlakuan panas sebanyak 3 buah dan spesimen yang dilakukan perlakuan panas sebanyak 9 buah.

**Tabel 1.** Hasil uji *bending* tanpa perlakuan panas

No	Spesimen	Max Force (N)	Bending Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation (%)
1	Spesimen A1	39882,1	1196,4	115,1	5
2	Spesimen A2	39530,2	1182,9	118,8	5
3	Spesimen A3	38266,4	1147,9	114,7	5
Rata-Rata			1175,7	116,2	

Dari tabel 1 menjelaskan hasil pengujian *bending* material yang berbeda-beda. Pada kondisi tanpa perlakuan panas didapatkan nilai *bending* tertinggi sebesar 1196,4 N/mm<sup>2</sup> dan nilai *bending* terendah sebesar 1147,9 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai rata-rata dari uji *bending* 1175,7 N/mm<sup>2</sup>.

**Tabel 2.** Hasil uji *bending* pendinginan udara

No	Spesimen	Max Force (N)	Bending Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation (%)
1	Spesimen B1	34990,1	1160,3	88,3	5
2	Spesimen B2	36557,1	1195,9	93,8	5
3	Spesimen B3	38089,6	1190,7	99,4	5
Rata-Rata			1182,3	93,8	

Dari tabel 2 menjelaskan hasil pengujian *bending* material yang berbeda-beda. pada kondisi pendinginan udara didapatkan nilai *bending* tertinggi sebesar 1195,9 N/mm<sup>2</sup> dan nilai *bending* terendah sebesar 1160,3 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai rata-rata dari uji *bending* 1182,3 N/mm<sup>2</sup>.

**Tabel 3.** Hasil uji *bending* pendinginan oli

No	Spesimen	Max Force (N)	Bending Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation (%)
1	Spesimen C1	34156,9	1024,7	114,9	0
2	Spesimen C2	39688,2	1190,6	117,6	0
3	Spesimen C3	31411,1	942,3	84,3	0
Rata-Rata			1085,8	105,6	

Dari tabel 3 menjelaskan hasil pengujian *bending* material yang berbeda-beda. pada kondisi pendinginan oli SAE 40 didapatkan nilai *bending* tertinggi sebesar 1190,6 N/mm<sup>2</sup> dan nilai *bending*

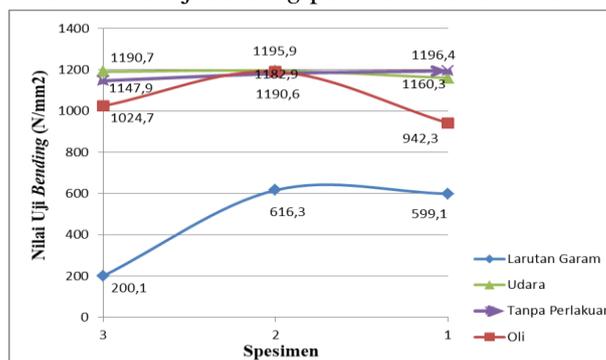
terendah sebesar 942,3 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai rata-rata dari uji *bending* 1085,8 N/mm<sup>2</sup>.

**Tabel 4.** Hasil uji *bending* pendinginan larutan garam

No	Spesimen	Max Force (N)	Bending Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation (%)
1	Spesimen D1	19970,7	599,1	64,9	0
2	Spesimen D2	20545	616,3	102,2	0
3	Spesimen D3	6672,9	200,1	33,2	0
Rata-Rata			471,8	66,7	

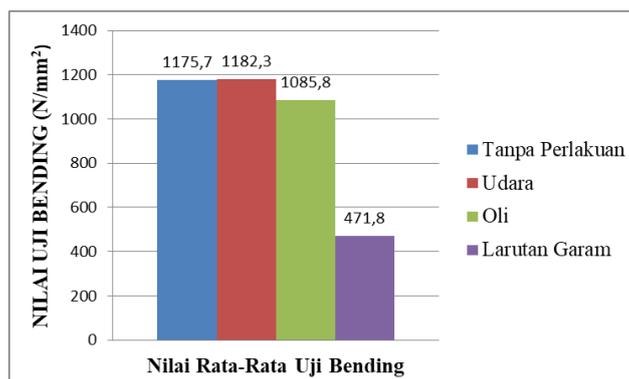
Dari tabel 4 menjelaskan hasil pengujian *bending* material yang berbeda-beda. pada kondisi pendinginan larutan garam didapatkan nilai *bending* tertinggi sebesar 616,3 N/mm<sup>2</sup> dan nilai *bending* terendah sebesar 200,1 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai rata-rata dari uji *bending* 471,8 N/mm<sup>2</sup>.

Setelah dilakukan pengujian *Bending* terhadap Pegas Daun Truk Angkutan Barang maka dapat dibedakan nilai uji *bending* pada Gambar dibawah ini.



**Gambar 3.** Grafik perbandingan hasil uji *bending*

Nilai uji *bending* tanpa perlakuan panas A1 sebesar 1196,4 N/mm<sup>2</sup>, A2 sebesar 1185,9 N/mm<sup>2</sup>, A3 sebesar 1147,9 N/mm<sup>2</sup>. Nilai uji *bending* pada pendinginan udara B1 sebesar 1160,3 N/mm<sup>2</sup>, B2 sebesar 1195,9 N/mm<sup>2</sup>, B3 sebesar 1190,7 N/mm<sup>2</sup>. Nilai uji *bending* pada pendinginan oli C1 sebesar 1024,7 N/mm<sup>2</sup>, C2 sebesar 1190,6 N/mm<sup>2</sup>, C3 sebesar 942,3 N/mm<sup>2</sup>. Nilai uji *bending* pada pendinginan larutan garam D1 599,1 N/mm<sup>2</sup>, D2 sebesar 616,3 N/mm<sup>2</sup>, D3 sebesar 200,1 N/mm<sup>2</sup>



**Gambar 4.** Grafik rata rata nilai uji *bending*

Dapat terlihat nilai rata-rata uji *bending* pada specimen tanpa perlakuan panas sebesar 1175,7 N/mm<sup>2</sup>, dan pada specimen media pendingin udara mengalami peningkatan nilai uji *bending* sebesar 1182,3 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan pada specimen media pendingin oli mengalami penurunan nilai *bending* sebesar 1085,8 N/mm<sup>2</sup>, lalu pada specimen dengan media pendingin larutan garam mengalami penurunan nilai uji *bending* yang sangat drastis sebesar 471,8 N/mm<sup>2</sup>

### KESIMPULAN

1. Dapat diketahui nilai uji *bending* pegas daun tanpa perlakuan panas yaitu sebesar 1175,7 N/mm<sup>2</sup>.
2. Nilai *bending* tertinggi yaitu sebesar 1182,3 N/mm<sup>2</sup> dengan perlakuan panas menggunakan media pendingin udara lebih tinggi dari media pendingin larutan garam dan oli SAE 40.
3. Dapat diketahui specimen pegas daun yang menggunakan media pendingin udara mengalami kelengkungan, sedangkan specimen tanpa perlakuan panas, oli dan larutan garam patah setelah dilakukan uji *bending*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, antara lain

1. Yang tercinta Ibu, Ayah, Abang, Kakak, Adik dan seluruh keluarga yang tidak dapat di sebutkan satu persatu
2. Bapak Yose Rizal, M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Mesin sekaligus Dosen Pembimbing I
3. Bapak Heri Suropto, M.T. sebagai Dosen Pembimbing II
4. Workshop Maintenance Produksi PT. Hutahaean Dalu Dalu, Laboratorium Teknik Mesin UPP, Laboratorium Teknik Mesin UIR Pekanbaru serta mahasiswa Prodi Teknik Mesin UPP.

### DAFTAR PUSTAKA

Referensi yang bersumber dari internet ditulis seperti:

- [1] L. Lukman and I. Anggono, Agus Dwi Sarjito, "Desain Dan Optimasi Sistem Suspensi Pegas Daun Pada Kendaraan Roda 3 Dengan Menggunakancatia V5." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- [2] T. H. E. Sakarya and J. Of, "T.H.E.Sakarya dan J. Of, "No. Analisis Struktur Kovarians Indikator Terkait Kesehatan Pada Lansia Di Rumah Dengan Fokus Pada Kesehatan

- Subjektif," vol. 7, no. 2, pp. 44–68, 2018.
- [3] Y. Aprizal, Rizal, P. Studi, T. Mesin, U. P. Pengarian, R. Hulu, and S. Impak, "Pengaruh sifat kekerasan dan impak pada komponen poros sepeda motor melalui perlakuan panas," vol. 2, no. 2, 2019.
  - [4] A. Rofandi and M. A. Irfai, "Studi Temperatur Tuang Terhadap Kekuatan *Bending* Paduan Al-Si Dengan Menggunakan Cetakan Pasir," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, 2018.
  - [5] P. Agustiar, W. Pracoyo, and F. Azharul, "Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Energi Ft-Umsu Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Energi Ft-Umsu," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.
  - [6] Y. Rizal, A. Fathoni, and S. Anwar, "Kajian Eksperimental Pengaruh Lama Waktu Tempering Pada Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Komponen Poros Belakang Sepeda Motor," *J. Aptek*, vol. 11, no. 1, pp. 81–90, 2019.
  - [7] M. Hudha, "Analisa Rekondisi Baja Pegas Daun Bekas Sup 9a Dengan Metode Quench-Temper Pada Temperatur Tempering 480° C Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik." Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
  - [8] A. F. Nur, "Pengaruh Waktu Tempering Pada Temperatur 230°c Dengan Proses Quench Temper Terhadap Kekerasan Dan Keuatan Impak Material Baja Pegas Daun Bekas Sebagai Bahan Pisau." Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
  - [9] Y. handoyo, "Pengaruh Quenching Dan Tempering Pada Baja Jis Grade S45cterhadap Sifat Mekanis Dan Stuktur Mikro Crankshaft," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 102–115, 2015.
  - [10] A. Achmadi, "Studi Eksperimen Pengaruh Perlakuan Quenching Dengan Variasi Pendingin Konsentrasi Air Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Pada Baja St 37," *SIMETRIS*, vol. 11, no. 2, pp. 34–42, 2017.