

# Kajian Eksperimental Kekuatan Bending Pegas Daun Colt Diesel Dengan Carburizing Menggunakan Media Bioarang

Ferdi Setiawan<sup>a,\*</sup>, Yose Rizal<sup>a</sup>, Ahmad Fatoni<sup>a</sup>

Teknik Mesin, Universitas Pasir Pangaraian, Pasir Pangaraian Rokan Hulu

---

## INFO ARTIKEL

Histori artikel:  
Tersedia Online: April 2024

---

## ABSTRAK

Pegas Daun digunakan untuk mengurangi getaran pada kabin kendaraan dan dapat meredam getaran kejut pada bodi kendaraan, agar kendaraan tersebut tidak mengalami guncangan akibat kondisi jalan yang bergelombang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Kekuatan bending pada Pegas Daun Colt Diesel setelah dilakukan proses *Carburizing*. Metode ini mengambil sampel dari Pegas Daun Colt Diesel PS 135 sesuai dengan ukuran standar ASTM D790 dengan tebal 10mm, panjang 150mm, dan lebar 15mm kemudian dilakukan *Carburizing* selama 90 menit menggunakan Arang Tempurung Kelapa dan Arang Kayu Karet serta dilakukan pengujian *Bending*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kekuatan Bending tanpa perlakuan 323,2. N/mm<sup>2</sup>, perlakuan *Carburizing* menggunakan Arang Tempurung Kelapa sebesar 154,37 N/mm<sup>2</sup> dan *Carburizing* Arang Kayu Karet sebesar 154,57 N/mm<sup>2</sup>. Kesimpulan bahwa Kekuatan Bending terbesar diperoleh dari tanpa *carburizing* sebesar 323,2 N/mm<sup>2</sup> divalidasi menggunakan Uji T.

---

**Kata kunci:** *Carburizing, Bending, Proses Karbonisasi dan Pegas Daun*

---

## E – MAIL

\* Email corresponding author:  
Ferdi12062000@gmail.com  
Yose\_pury@yahoo.com  
ahmadfathoniupp@gmail.com

---

## ABSTRACT

*Leaf springs are used to reduce vibrations in the vehicle cabin and can dampen shock vibrations on the vehicle body, so that the vehicle does not experience shocks due to bumpy road conditions. The purpose of this study was to determine the bending strength of Colt Diesel Leaf Springs after the Carburizing process. This method takes a sample of the Colt Diesel PS 135 Leaf Spring according to ASTM D790 standard sizes with a thickness of 10mm, length 150mm, and width 15mm then Carburizing is carried out for 90 minutes using Coconut Shell Charcoal and Rubber Wood Charcoal and Bending testing is carried out. The results showed that the Bending Strength without treatment was 323.2. N/mm<sup>2</sup>, Carburizing treatment using Coconut Shell Charcoal was 154.37 N/mm<sup>2</sup> and Carburizing Rubber Wood Charcoal was 154.57 N/mm<sup>2</sup>. The conclusion that the greatest Bending Strength was obtained without carburizing of 323.2 N/mm<sup>2</sup> was validated using the T test.*

**Keywords:** *Carburizing, Bending, Carbonization Process and Leaf Spring*

---

## 1. PENDAHULUAN

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].

Pegas adalah komponen yang dibuat agar memiliki kekuatan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan kekuatan normalnya, sehingga dapat menerima gaya yang diberikan pada pegas dengan tingkat tertentu [2]. Fungsi yang paling utama dari suatu pegas adalah dapat memberikan nilai pantulan akibat dari beban yang diterima sehingga dapat memberikan kenyamanan saat berkendara, oleh sebab itu perlu adanya perhitungan tegangan maksimal, momen bending serta defleksi yang terjadi pada pegas tersebut [3].

Dalam pengetahuan ilmu material, kekerasan pada baja karbon sangat erat kaitannya dengan kadar karbon. Semakin besar kadar karbon suatu logam maka kemampuan logam itu semakin baik untuk dikeraskan [4]. Proses peningkatan kekerasan baja karbon dapat dilakukan dengan cara melalui proses hardening dengan setelah quench [5] menggunakan media pendingin yang bermacam-macam, contohnya larutan garam, oli dan udara [6].

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil studi kasus yang terjadi pada sampel Pegas Daun Colt Diesel PS 135 kendaraan truk yang mengalami patah dan retak yang sering terjadi dilapangan pada Pegas Daun Colt Diesel PS 135 utama no.3 dibagian tengah. Alasannya karena Pegas Daun Colt Diesel PS 135 utama no.3 menerima beban langsung dari tumpuan yang ditopangnya seperti bak atau body kendaraan dan muatan yang berlebihan disertai jalan yang rusak mengakibatkan Pegas Daun Colt Diesel PS 135 utama no.3 tersebut menjadi patah.

Untuk itu rekayasa material yang dilakukan perlakuan Bending pada temperatur  $600^{\circ}\text{C}$  selama 90 menit dengan media pendingin Larutan Air Garam. Untuk mengetahui kekuatan bending dari masing-masing spesimen maka dilakukan pengujian bending. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan bending Pegas Daun Colt Diesel PS 135 sebelum dan

setelah dilakukan Bending pada suhu  $600^{\circ}\text{C}$  selama 90 menit.

## II. MATERIAL DAN METODE

### 2.1 Material

1. Pegas daun colt diesel ps135



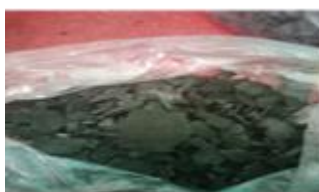
**Gambar 1.** Pegas daun colt diesel ps135

2. Larutan garam



**Gambar 2.** Larutan garam

3. Arang kayu karet



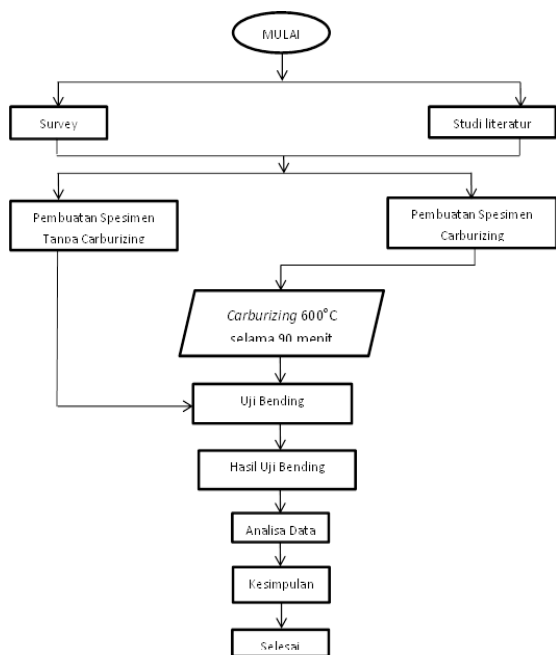
**Gambar 3.** Arang kayu karet

4. Arang tempurung kelapa



**Gambar 4.** Arang tempurung kelapa

## 2.2 Metode



**Gambar 5.** Diagram alir penelitian

### Langkah Penelitian

1. Pembuatan spesimen sesuai ASTM D790 yang akan diuji. Dengan panjang spesimen 15 cm, lebar 10 cm dan tebal 10 mm.



**Gambar 6.** Pembuatan Spesimen Uji Bending

2. Mempersiapkan kaleng *Carburizing*.



**Gambar 7.** Mempersiapkan Kaleng *Carburizing*

3. Mempersiapkan Arang *Carburizing*.



**Gambar 8.** Arang *Carburizing* Kayu Karet



**Gambar 9.** Arang *Carburizing* Tempurung Kelapa

4. Mengambil spesimen yang akan diuji.



**Gambar 10.** Spesimen yang akan diuji

5. Memasukkan spesimen dan arang kedalam kaleng *Carburizing*.



**Gambar 11.** Memasukkan Spesimen dan arang kedalam kaleng *Carburizing*

6. Mempersiapkan oven pemanas.



**Gambar 12.** Oven Pemanas

7. Memasukkan kaleng *Carburizing* yang telah berisi arang dan spesimen ke dalam Oven.



**Gambar 13.** Memasukkan Spesimen Kedalam Oven Pemanas

8. Menghidupkan tombol on dengan mengatur temperatur 600°C.



**Gambar 14.** Pengaturan suhu 600°C

9. Setelah 90 menit spesimen dikeluarkan dari oven pemanas.



**Gambar 15.** Mengeluarkan Spesimen

- Selanjutnya spesimen didinginkan dengan larutan garam dengan perbandingan 1.250 gr : 1 liter air.



**Gambar 16.** Proses pendinginan Spesimen

- Spesimen yang akan di uji bending setelah dan sebelum *Caeburizing*.



**Gambar 17..** Spesimen yang akan di uji bending

### III HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

Spesimen uji Bending Pegas Daun Colt Diesel PS 135 yang tidak dilakukan perlakuan *Carburizing* sebanyak 3 spesimen dan yang dilakukan perlakuan *Carburizing* dengan suhu 600°C sebanyak 6 spesimen dengan waktu pemanasan selama 90 menit. Media pendingin yang digunakan adalah Larutan Air Garam.

**Tabel 1.** Hasil Uji *Bending* Spesimen Tanpa Perlakuan *Carburizing*

NO	Spesimen	Max Force (N)	Bending Stranght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elungation (%)
1	A1	25.300	149,5	86,1	67,1%
2	A2	26.842	158,6	92,9	61,7%
3	A3	25.523	155	91	59,7%
RATA-RATA			154,4	90	

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan Bending spesimen rata-rata hasil pengujian yaitu sebesar 154,4 N/mm<sup>2</sup> dan Energi Bending sebesar 90 N/mm<sup>2</sup> dengan luas penampang 150 mm<sup>2</sup>

**Tabel 2.** Hasil uji Bending Spesimen *Carburizing* Arang Tempurung Kelapa.

NO	Spesimen	Max Force (N)	Bending Stranght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elungation (%)
1	B1	32.942	318,3	221,7	21,7%
2	B2	35.356	446,4	258,1	64,8%
3	B3	37.778	204,8	119,7	67,7%
RATA-RATA			323,2	199,8	

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan *Bending* spesimen B1 sebesar 318,3N/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen B2 nilai *Bending* mengalami kenaikan yaitu sebesar 446,4N/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen B3 nilai *Bending* mengalami penurunan yaitu sebesar 204,8 N/mm<sup>2</sup>. Nilai *Bending* tertinggi yaitu pada specimen B2 sebesar 446,4 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai *Bending* terendah yaitu pada spesimen B3 sebesar 204,8 N/mm<sup>2</sup> Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil pengujian *Bending* pada spesimen B1, B2, B3 yaitu sebesar 323,2 N/mm<sup>2</sup>.

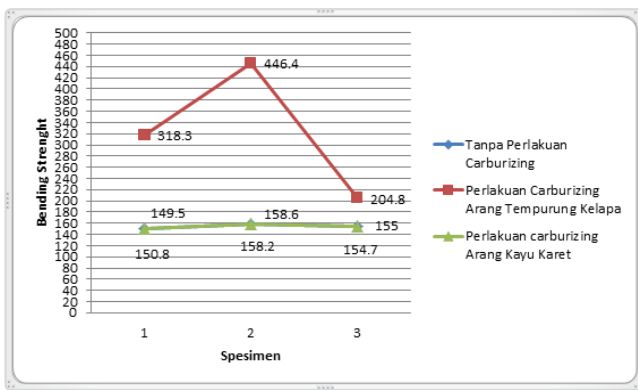
**Tabel 3.** Hasil uji Bending Spesimen *Carburizing* Arang Kayu Karet.

NO	Spesimen	Max Force (N)	Bending Stranght (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strenght (N/mm <sup>2</sup> )	Elungation (%)
1	A1	25.300	149,5	86,1	67,1%
2	A2	26.842	158,6	92,9	61,7%
3	A3	25.523	155	91	59,7%
RATA-RATA			154,4	90	

Dari data diatas diperoleh nilai kekuatan *Bending* spesimen C1 sebesar 150,8 N/mm<sup>2</sup> ,pada spesimen C2 nilai *Bending* mengalami kenaikan yaitu sebesar 158,2 N/mm<sup>2</sup> sedangkan pada spesimen C3 nilai *Bending* mengalami penurunan yaitu sebesar 154,7 N/mm<sup>2</sup>. Nilai *Bending* tertinggi yaitu pada spesimen C2 sebesar 158,2 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai *Bending* terendah yaitu pada spesimen C1 yaitu 150,8 N/mm<sup>2</sup>. Jadi dari data diatas didapat rata-rata hasil pengujian *Bending* pada spesimen C1, C2, C3 yaitu sebesar 154,6 N/mm<sup>2</sup>.

#### 3.2 Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian *Bending* terhadap Pegas Daun Colt Diesel PS 135 maka dapat dibedakan nilai Kekuatan *Bending* pada Spesimen Tanpa perlakuan *Carburizing* dan spesimen yang diberikan perlakuan *Carburizing*, menunjukkan hasil Uji kekuatan *Bending* rata-rata pada spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* dengan spesimen perlakuan *Carburizing* Arang Kayu Karet dan Arang Tempurung Kelapa adalah 154,4 N/mm<sup>2</sup>, 323,2 N/mm<sup>2</sup>, dan 154,6 N/mm<sup>2</sup>.



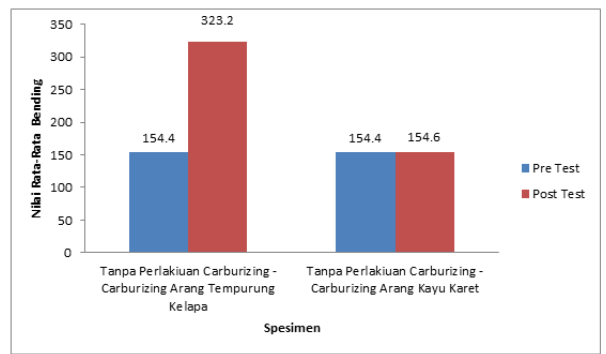
Gambar 18. Grafik hasil Uji Bending

terlihat hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses pack carburizing dengan variasi media arang tempurung kelapa dan arang Kayu Karet berpengaruh terhadap kekerasan dan struktur mikro baja Pegas Daun PS135, Nilai *Bending* yang tertinggi dari hasil penelitian ini adalah variasi media arang tempurung kelapa dan yang terendah adalah tanpa perlakuan *Carburizing*. Hasil pengujian permukaan material baja Pegas Daun PS135, fase martensit yang terbentuk lebih dominan pada variasi media arang tempurung kelapa dari pada variasi media Arang Kayu Karet. Hasil penelitian ini sejalan dengan [21].

### 3.3 Analisis data Menggunakan Uji T

Untuk menunjukan nilai *Bending* dimana adanya perbedaan antara spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* dengan spesimen perlakuan *Carburizing* Arang Kayu Karet dan Arang Tempurung Kelapa, namun demikian perbedaan tersebut perlu dianalisa untuk mengetahui sejauh mana tingkat perbedaan antara spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* dengan spesimen perlakuan *Carburizing* Arang Tempurung Kelapa, dapat dibuktikan dengan nilai dari *t stat* - 2,456892238 yaitu selisih dari ketiga variabel, sedangkan nilai *t Critical two tall* 4,30265273 yaitu nilai T tabel dan nilai P ( $T \leq t$ ) one tail 2,91998558 begitu seterusnya pada spesimen lain.

Perbandingan antara spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* dengan spesimen perlakuan *Carburizing* Kayu Karet dapat dibuktikan dengan nilai dari *t stat* - 0,36313652 sedangkan nilai *t Critical two tall* 4,30265273 dan nilai P ( $T \leq t$ ) one tail 0,375645999



Gambar 19. Diagram Perbandingan Uji Bending

Jadi dapat disimpulkan dari perbandingan spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* dengan spesimen perlakuan *Carburizing* Arang Tempurung Kelapa yaitu 154,4 N/mm<sup>2</sup> dengan 323,2 N/mm<sup>2</sup>, spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* dengan spesimen perlakuan *Carburizing* Arang Kayu Karet yaitu 154,4 N/mm<sup>2</sup> dengan 154,6 N/mm<sup>2</sup>. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *Bending* tertinggi dan paling signifikan yaitu pada specimen Perlakuan *Carburizing* arang tempurung kelapa yaitu 323,2 N/mm<sup>2</sup>. Spesimen *Carburizing* Arang Kayu Karet dengan nilai 154,6 N/mm<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa pengaruh perlakuan *Carburizing* dapat menurunkan nilai *Bending* terhadap pegas daun Colt Diesel PS 135, sejalan dengan penelitian [11] [17] tentang pengaruh perlakuan *Carburizing* terhadap sifat kekuatan tarik baja karbon AISI, penelitian senada dengan [12] [18] menjelaskan bahwa perbedaan bahan *Carburizing* spesimen berdampak terhadap penurunan nilai *Bending* kekerasan pada baja karbon sedang.

## IV. KESIMPULAN

1. Dapat diketahui nilai uji bending pegas spesimen tanpa perlakuan *Carburizing* yaitu sebesar 154,4 N/mm<sup>2</sup>
2. Nilai uji bending tertinggi yaitu pada spesimen perlakuan *Carburizing* arang tempurung kelapa dengan nilai bending sebesar 323,2 N/mm<sup>2</sup> dan nilai uji bending terendah yaitu pada spesimen tanpa *carburizing* dengan nilai bending sebesar 154,4 N/mm dan tervalidasi dengan uji T.

## UCAPAN TERIMA KASIH !

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Lukman And I. Anggono, Agus Dwi Sarjito, "Desain Dan Optimasi Sistem Suspensi Pegas Daun Pada Kendaraan Roda 3 Dengan Menggunakan catia V5." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- [2] Daryono, "Analisa Umur Pegas Daun Pada Suspensi Kendaraan Roda Empat," 2007.
- [3] T. Hidayat, "Analisa Kegagalan Pegas Daun (Leaf Spring) Pada Toyota Kijang Kapsul 7k-Ei Tahun 2000," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2012.
- [4] Suarsana, "Pengetahuan Material Teknik," pp. 1–71, 2014.
- [5] "225653-Perlakuan-Panas-Pada-Baja-Karbon-Efek-Me-Df57Bdd6," vol. 32, pp. 3–7.
- [6] 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.
- [21] Kurniawan, Okta, and Novi Sukma Drastiawati. "Pengaruh Variasi Media Arang Tempurung Kelapa, Tongkol Jagung, Dan Kayu Jati Pada Metode Pack Carburizing Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja SS400." *Jurnal Teknik Mesin 7.2* (2019).
- [11] H. Beliu, Y. M. Pell, And J. U. Jasron, "Analisa Kekuatan Tarik Dan Bending Pada Komposit Widuri-Polyester," *Lontar J. Tek. Mesin Undana*, vol. 3, no. 2, pp. 11–20, 2016.
- [12] H. Fakhri, "Pemanfaatan Serat Tebu Sebagai Penguat Pada Komposit Dengan Matriks Polyester Untuk Pembuatan Papan Skateboard," *Pengaruh Prosentase Foam Terhadap Kuat Tekan Dan Berat Vol. Bet. Ringan Selular Dengan Menggunakan Bahan Tambah Superplast.*, no. Clc, pp. 1–74, 2013, [Online]. Available: [http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/7643/PROPOSAL\\_SKRIPSI\\_HaznilFakhri.pdf;jsessionid=72F7AB13C2BC23AE55113971DA52B3CD?sequence=1.s](http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/7643/PROPOSAL_SKRIPSI_HaznilFakhri.pdf;jsessionid=72F7AB13C2BC23AE55113971DA52B3CD?sequence=1.s)
- [17] Harun N. Beliu, Y. M. (Oktober 2016). Analisa Kekuatan Tarik dan Bending pada Komposit Widuri - Polyester. *Lontar Teknik Mesin Undan*, 12-20.
- [18] Shultoni Mahardika, M. T. (2021). Pengaruh Media Arang Kayu Karet Pada Proses Pack Bending Terhadap Komposisi Kimia dan Kekerasan Baja Karbon Rendah. *Otopro Vol 16 No 2*, 44-49.