

Pengaruh Pemanasan Variasi Temperatur Terhadap Kuat Tarik Pada Baja Pegas Daun Bekas

Ridwan Abdul Mujib^{a,1,*}, Lazuardi Akmal Islami^{b,2},

^a Mechanical Engineering, Universitas Nusa Putra, Sukabumi, Indonesia

^b Mechanical Engineering, Universitas Nusa Putra, Sukabumi, Indonesia

¹ ridwan.abdul_tm21@nusaputra.ac.id; ² lazuardi.akmal@nusaputra.ac.id;

* Corresponding Author

ABSTRAK

Baja merupakan material yang sering digunakan pada komponen otomotif seperti baja pegas, pada kendaraan mobil sistem suspensi juga perlu diperhatikan untuk menunjang keamanan dan kenyamanan bagi pengendara. Namun seiring penggunaan dalam jangka waktu yang relatif lama, sifat mekanik pegas juga akan semakin menurun yang menyebabkan kemampuan sistem suspensi pada kendaraan dalam menerima beban dinamis kurang maksimal. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan *heat treatment* dengan cara *Annealing* agar sifat mekanik kembali ke kondisi awal pada saat baru. Metodologi pada penelitian ini dilakukan dengan uji laku panas dengan proses pemanasan pada temperatur 800°C, 600°C, 400°C, dan temperatur kamar dengan penahanan waktu selama 20 menit pada setiap temperatur kemudian dilakukan uji tarik dan uji struktur mikro. Peningkatan kekuatan dan elastisitas pegas daun setelah proses *heat treatment* dapat dijelaskan oleh hasil dari pengujian uji tarik, yang memiliki kuat tarik berturut-turut sebesar 1.343 MPa, 1.041 MPa, dan 853 MPa. Serta kekuatan luluh berturut-turut sebesar 1.034 MPa, 934 MPa, dan 509 MPa.

KATA KUNCI

Annealing
Baja Pegas
Heat Treatment
Kekuatan Tarik
Kekuatan Luluh
Pegas Daun

1. Pendahuluan

Baja adalah salah satu material yang sering digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan komponen otomotif seperti sasis, gear, pegas dan lain sebagainya karena memiliki sifat mekanik yang sesuai dengan kebutuhan serta mempunyai sifat yang kekerasan, ketangguhan, kekuatan dan keuletan yang baik [1].

Pegas merupakan salah satu komponen yang penting dalam suspensi kendaraan yang berperan sebagai meredam getaran serta beban kejut yang di lintasi oleh roda agar tidak diteruskan ke rangka kendaraan secara langsung serta menjaga agar ban tetap mendapatkan traksi yang baik [2].

Kendaraan truk atau niaga menggunakan jenis suspensi rigid, pegas yang umum digunakan ialah pegas daun. Pegas ini dipilih karena mempunyai struktur yang sederhana, perawatan mudah serta memiliki kemampuan dalam menahan beban berat lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pegas koil. Jenis material yang sering digunakan pada baja pegas yaitu baja pegas SUP 9, baja ini termasuk ke dalam kelas baja pegas paduan terdiri dari campuran beberapa logam seperti mangan, silicon dan kromium. Sifat material yang dimiliki oleh baja pegas SUP 9 yaitu sifat elastisitas yang baik dan baja ini juga memiliki ketahanan yang baik terhadap tegangan dan kelelahan. Baja pegas ini memiliki kekuatan tarik sebesar 1.225-1.275 MPa dan batas lulus sebesar 1.025 MPa. Seiring penggunaan dan usia pegas daun tersebut, sifat mekanik pada pegas daun akan berkurang dibandingkan dengan kondisi awal, jika kondisi ini terus diabaikan dapat mengakibatkan menurunnya performa pegas itu sendiri serta terjadi kerusakan hingga patah [3].

Masalah tersebut dapat diatasi dengan mengganti pegas daun tersebut dengan yang baru atau dilakukan modifikasi pada pegas daun. Dalam penelitian kali ini akan dilakukan proses rekondisi sebuah pegas daun bekas dengan proses *heat treatment* menggunakan metode *Annealing* dengan penahanan waktu (*holding time*) tertentu. Sifat mekanik tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan uji tarik, hal ini dilakukan agar dapat menekan biaya perbaikan suku cadang kendaraan tersebut.

Pengujian tarik (*tensile test*) adalah pengujian mekanik secara statis dengan cara sampel ditarik dengan pembebanan pada kedua ujungnya dimana gaya tarik yang diberikan sebesar P (*Newton*). Tujuannya untuk mengetahui sifat-sifat mekanik tarik (kekuatan tarik) dari pegas daun yang diuji. [9]

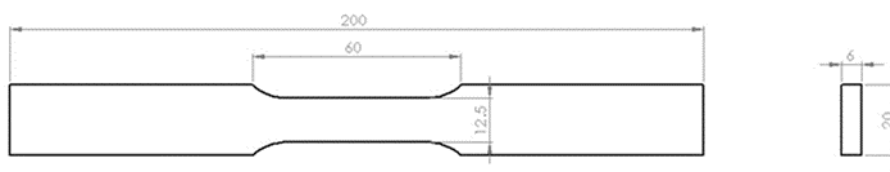
2. Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu, baja pegas daun bekas dan baru masing-masing tiga buah. Alat yang digunakan yaitu gerinda, dan mesin uji tarik, tungku (*furnace*), mesin freis dan *stopwacht*.

2.2 Uji Tarik

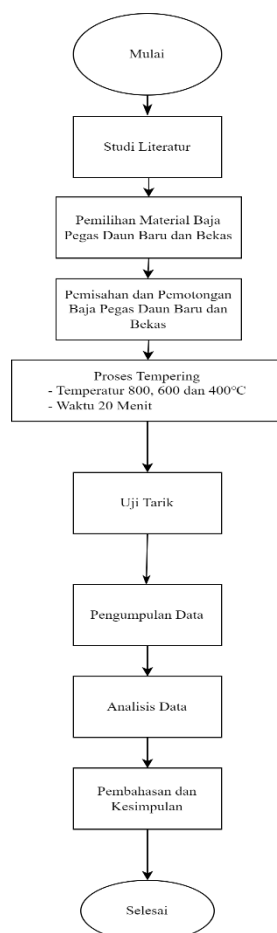
Pengujian uji tarik dilakukan untuk mengetahui perubahan kekuatan tarik spesimen sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan panas. Sebelum dilakukan dimulai pengujian tarik spesimen harus dipersiapkan dulu dengan cara memotong spesimen dengan standar uji tarik ASTM E8 (seperti gambar 1). Kemudian spesimen yang telah dibentuk dirapikan bagian sisi dan permukaan dengan amplas sampai halus. Setelah selesai spesimen siap untuk dilakukan pengujian [8].



Gambar 1. Sampel Uji Tarik Standar ASTM E8.

Pengujian mikrostruktur bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tarik (*tensile strength*) dan kekuatan luluh (*yield strength*).

2.3 Diagram Alir

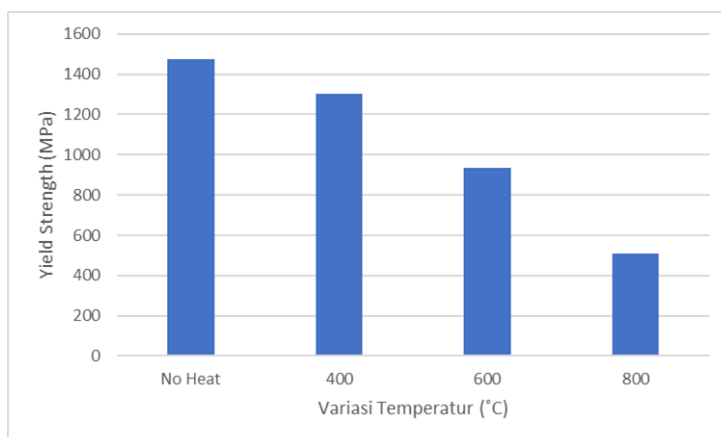


Gambar 2. Diagram Alir

3. Analisis Data dan Pembahasan

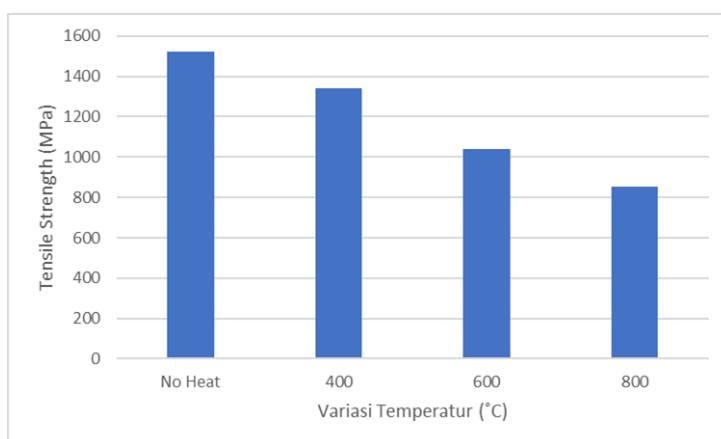
3.1. Hasil Pengujian

Pada pengujian tarik ini, data yang dihasilkan setelah pengujian yaitu berupa kekuatan luluh (*yield strength*), kekuatan tarik (*tensile strength*) dan Elongasi. Hasil yang didapat dari pengujian uji tarik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Kekuatan Luluh (*Yield Strength*)

Berdasarkan gambar 3, dapat diketahui bahwa material baja pegas daun baru memiliki kekuatan luluh sebesar 1.474 MPa. Nilai ini menunjukkan bahwa sifat mekanik pada baja pegas daun baru masih baik dan sesuai dengan standar SUP 9A pada JIS G 4801-1984. Kisaran yang ada pada standar adalah kekuatan luluh sebesar 1.079 MPa [1]. Hal ini dikarenakan baja pegas daun baru belum pernah terkena pembebanan apapun dan proses perlakuan panas yang diberikan sesuai.



Gambar 4. Diagram Hasil Kekuatan Tarik (*Tensile Strength*)

3.2. Pembahasan

Dari Gambar 3 dan Gambar 4, dapat diketahui bahwa material baja pegas daun baru memiliki kekuatan luluh sebesar 1.474 MPa dan kekuatan tarik sebesar 1.521 MPa. Nilai ini menunjukkan bahwa sifat mekanik pada baja pegas daun baru masih baik dan masih sesuai dengan standar SUP 9A pada JIS G 4801-1984. Kisaran yang ada pada standar adalah kekuatan luluh sebesar 1.079 MPa dan kekuatan tarik sebesar 1.226 MPa [1]. Hal ini dikarenakan baja pegas daun material baru belum pernah terkena pembebanan apapun dan proses perlakuan panas yang diberikan sesuai.

Setelah itu baja pegas daun dilakukan proses perlakuan panas metode *annealing*. Dengan metode ini diharapkan dapat mengembalikan kekuatan luluh dan kekuatan tarik baja pegas daun bekas. Spesimen yang paling mendekati dengan standar JIS SUP 9A yaitu spesimen yang sudah diproses *annealing* pada temperatur 400°C. Kekuatan yang dihasilkan setelah proses *annealing* adalah kekuatan luluh sebesar 1.034 MPa dan kekuatan tarik sebesar 1.343 MPa. Hal ini disebabkan oleh perlakuan panas yang dilakukan hanya dapat menghilangkan tegangan sisa (*residual stress*), namun tidak dapat menghilangkan *microcrack* [12].

Dari referensi hasil pengujian tarik baja pegas daun bekas sebelum dilakukan proses *annealing* didapatkan sifat mekanik dengan kekuatan luluh (*yield strength*) sebesar 1.129 MPa, kekuatan tarik (*tensile strength*) sebesar 1.223 MPa.

Baja pegas daun bekas mengalami penurunan kekuatan. Penurunan kualitas ini disebabkan oleh pembebanan berulang melewati batas elastis yang terjadi pada baja pegas sehingga menimbulkan tegangan sisa (*residual stress*). *Residual stress* yang terjadi terus diberikan pembebanan akan menyebabkan timbulnya *microcrack*. *Microcrack* ini yang menyebabkan turunnya kualitas baja pegas [12].

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada proses *annealing* dan pengaruh terhadap sifat mekanik pegas daun dapat disimpulkan bahwa spesimen *annealing* 400°C kekuatan luluh 1.034 MPa, kekuatan tarik 1.343 MPa, spesimen *annealing* 600°C kekuatan luluh 934 MPa, kekuatan tarik 1.041 MPa, spesimen *annealing* 800°C kekuatan luluh 509 MPa, kekuatan tarik 853 MPa.

Referensi

- [1] Hudha, M. (2017). Analisa Rekondisi Baja Pegas Daun Bekas SUP 9A Dengan Metode *Quench-Temper* Pada Temperatur *Annealing* 480 C Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik (Doctoral dissertation, Institut Teknologi sepuluh Nopember).
- [2] Hidayat, T. (2012). Analisa Kegagalan Pegas Daun (Leaf Spring) Pada Toyota Kijang Kapsul 7K-EI Tahun 2000. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 1(1), 1-8.
- [3] Antoni, A. (2020). Analisa kegagalan pegas daun pada dump truck Toyota Dyna (Doctoral dissertation, 021008 Universitas Tridianti Palembang).
- [4] Setiawan, I., & Nur, M. S. (2008). Meningkatkan Mutu Baja Sup 9 Pada Pegas Daun Dengan Proses Perlakuan Panas. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(2).
- [5] Ghaddafi, M. (2021). Pengaruh Media Air Garam Terhadap Kekerasan Dari Proses Perlakuan Panas Menggunakan Api Oksi Asetilen (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [6] RIZKI, M. N. (2021). *Analisa Kegagalan Material Karakterisasi dan Peningkatan Sifat Mekanik Pegas Daun dengan Perlakuan Panas* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- [7] Trzaska, J., & Dobrzański, L. A. (2007). Modelling of CCT diagrams for engineering and constructional steels. *Journal of Materials Processing Technology*, 192, 504-510.
- [8] Aditama, R., & Sakti, A. M. (2019). STUDI EKSPERIMEN KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN BAJA KARBON PEGAS DAUN AISI 1095 PADA MOBIL KIJANG KAPSUL 7K-EFI TAHUN 2000 DENGAN PERLAKUAN PANAS ANNEALING. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1).
- [9] Murtadhi, F. (2023). Analisis Eksperimental Kegagalan Suspensi Belakang Light Truck Diesel. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(1).
- [10] Nasution, R. S., Ariani, F., & Terang, U. H. S. G. (2015). Pengaruh Proses Termomekanik Terhadap Sifat Mekanis Baja Bohler Vcn 150 Untuk Pisau Pemanen Sawit. *Dinamis: Scientific Journal Mechanical Engineering*, 3(3), 12-12.
- [11] Nur, H. (2023). Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan terhadap Kekuatan Impact Baja Karbon Pegas-Daun JIS G 4801 SUP 9.

-
- [12] Zulkarnaini, R., Hamdani, H., & Saputra, E. (2023). Evaluasi Sifat Mekanik Baja Pegas Daun Mobil Isuzu Panther. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 7(1), 14-18.