



# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 10%**

Date: Tuesday, April 02, 2019

Statistics: 418 words Plagiarized / 2488 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

---

PENGUJIAN IMPACT DAN MIKROSTRUKTUR TERHADAP BAJA PER DAUN DENGAN MEDIA PENDINGIN OLI DAN AIR Wisma Soedarmadji ABSTRAK Baja pegas daun (per daun) sering terlihat pada mobil, memiliki ketangguhan dan keuletan agar kendaraan bermotor tetap stabil saat menerima beban statik dan dinamik. Penelitian ini terfokus pada baja per daun yang telah dipanaskan dengan suhu 8000C dan didinginkan pada media yang berbeda yaitu oli dan air, dan dilakukan dengan pengujian yaitu pengujian impact.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur mikro yang terjadi pada baja per daun yang didinginkan dengan media pendingin oli dan air dan untuk mengetahui besarnya nilai uji impact yang terjadi. Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa harga impact terendah sebesar 0,44 J/mm<sup>2</sup> dengan besar energi yang terjadi 17,76 joule, sedangkan harga impact terbesar sebesar 2,95 J/mm<sup>2</sup> dengan besar energi yang terjadi 88,63 joule.

Hal ini sangat dipengaruhi oleh perlakuan panas yang dilakukan sehingga akan mempengaruhi terhadap suatu logam, karena semakin tinggi suhu yang diberikan maka sifat logam akan semakin ulet dan energi impact yang diterima juga dipengaruhi oleh suhu bahwa semakin rendah harga impact maka semakin getas yang diterima oleh material tersebut.

Kata kunci: impact, mikro struktur, per daun PENDAHULUAN Proses pembentukan untuk berbagai keperluan seperti Baja harus memiliki kualitas tinggi, salah satunya adalah baja per daun. Baja per daun sering terlihat pada mobil, yang memiliki ketangguhan dan keuletan agar kendaraan bermotor tetap stabil saat menerima beban dinamik dan statik.

Beban dinamik maupun statik seperti beban kejut, tekikan, suhu dan lain-lain akan mempengaruhi sifat mekanik material. Salah satu sifat mekanik material adalah keuletannya, tingkat keuletan material menentukan fungsinya ketika digunakan. Keuletan dari suatu material dapat diketahui dengan melakukan pengujian bahan, yaitu pengujian impact.

Putranto, 2011 menyatakan bahwa pengujian impact merupakan suatu pengujian untuk mengukur ketahanan material terhadap beban kejut. Pengujian impact mensimulasikan kondisi material dari beban yang diterima yaitu beban yang datang secara tiba-tiba. Uji impact dibedakan dalam dua metode, Charpy dan Izod.

Perbedaan metode ini terletak pada peletakan spesimen uji, pada uji impact Charpy spesimen mendapatkan pembebanan dari atas, sedangkan pada uji impact Izod pembebanan spesimen berasal dari depan (M.Z.M, 2012). Dalam uji impact Izod memungkinkan spesimen yang di uji tidak hanya logam saja tetapi dapat berupa bahan plastik atau bahan lainnya (Bansal, 2016).

Penelitian ini menggunakan baja per daun yang dipanaskan pada suhu 8000C yang didinginkan dengan media pendingin oli dan air serta dilakukan dengan pengujian impact. Baja pegas daun salah satu komponen utama mobil yang digunakan untuk meredam getaran atau guncangan yang ditimbulkan oleh eksitasi-eksitasi gaya luar saat kendaraan bergerak. Bahan pegas daun termasuk dalam golongan baja pegas, yang sebenarnya tidak memiliki kekerasan tinggi.

Penelitian ini menggunakan spesimen material uji yang memiliki luas penampang 18 x 35 mm. Ukuran standar yang digunakan untuk bentuk batang adalah takik V dengan membentuk sudut 450 dengan kedalaman takik ( 2 mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur mikro yang terjadi pada baja per daun yang didinginkan dengan media pendingin oli dan air dan untuk mengetahui besarnya nilai uji impact yang terjadi. Adapun objek penelitian ditunjukkan pada gambar 1 dibawah ini. Gambar 1.

Baja per daun DASAR TEORI Hilda 2018, merancang alat uji impact untuk spesimen Baja ST 37 dan Besi Cor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Alat uji impact Izod yang dirancang hanya cocok digunakan untuk spesimen Besi Cor, hal ini dikarenakan sifat getas dari Besi Cor, sedangkan untuk spesimen Baja ST 37 hanya mengalami patah ulet.

Yopi Handoyo 2013, menyatakan bahwa Tipe- tipe perpatahan adalah perpatahan intergranular, dan perpatahan transgranular. Perpatahan transgranular adalah perpatahan yang terjadi di dalam butir, sedangkan perpatahan intergranular adalah perpatahan yang terjadi diantara butir, dan material yang mempengaruhi ketangguhan

adalah takikan, beban dan temperatur. Irwanto 2015, melakukan perlakuan panas pada material.

Suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam tersebut. Baja dapat dikeraskan sehingga tahan aus dan kemampuan memotong meningkat dan dapat juga dilunakkan untuk memudahkan pemesinan lebih lanjut. Perlakuan panas (heat treatment) pada baja mempunyai peran yang sangat penting dalam upaya mendapatkan sifat-sifat tertentu yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan.

Sembiring et.al 2015 menyatakan bahwa temperatur spesimen sangat berpengaruh terhadap keuletan atau kegetasan suatu logam. Semakin tinggi temperaturnya maka semakin ulet logam tersebut dan sebaliknya. Energi impact yang dibutuhkan dalam melakukan pengujian juga terpengaruh suhu. Energi impact terbesar dibutuhkan untuk pengujian suhu ruang, sedangkan suhu rendah energi impact yang dibutuhkan lebih rendah, semakin rendah harga impact yang diperoleh maka semakin ulet perpatahan yang terjadi pada spesimen. Gambar 2.

Alat Uji Impact METODE PENELITIAN Penelitian ini dilakukan pada laboratorium Uji Logam Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang. Sampel yang dilakukan yaitu dengan memotong baja pegas daun menggunakan cutting tool. Untuk baja pegas daun uji mikrostruktur panjang 35 mm dan lebar 18 mm. Sedangkan untuk pengujian impact panjang 55 mm lebar 10 mm dan tinggi 6 mm dengan kedalaman takik 2 mm dengan berbentuk V kemiringan 45° dan masing-masing sebanyak 9 spesimen. Gambar 3.

Diagram Alir Penelitian HASIL DAN PEMBAHASAN Spesimen benda uji adalah baja pegas daun yang telah dipotong sesuai dengan standart pengujian dan mempunyai dimensi ukuran yang telah ditentukan. Spesimen benda ditunjukkan pada gambar 4, dan 5 di bawah ini. Gambar 4. Spesimen benda uji untuk Gambar 5. Spesimen uji Impact raw material (R), Oli (O), dan Air (A) Pengujian impact Perhitungan Energi Gesekan (Ef) Energi gesekan (Ef) tanpa spesimen uji pada baja pegas dapat dihitung dengan  $E_f = m \cdot g$ .

$R (\cos (\alpha) - \cos (\beta))$  Dimana: Massa (m) : 26,2 kg Gravitasi bumi (g) : 8,91 m/detik<sup>2</sup> Radius (R) : 0,635 mm Sehingga didapatkan :  $E_f = m \cdot g \cdot R (\cos (\alpha) - \cos (\beta)) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 134 - \cos 150) = 148,23 \times (-0,694) - (-0,866) = -102$  Joule Perhitungan Energi ideal (Eid) Energi ideal (Eid) untuk mematahkan spesimen uji impact dapat dihitung dengan :  $E_{id} = m \cdot g \cdot R (\cos (1) - \cos (1))$  Percobaan 1  $E_{id} = m \cdot g$ .

$R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 125,5 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,573) - (-0,707) = -84,22$  joule Percobaan 2 Eid = m. g.  $R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 116,5 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,446) - (-0,707) = -65,40$  joule Percobaan 3 Eid = m. g.  $R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 114,9 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,421) - (-0,707) = -61,69$  joule Percobaan 4 Eid = m. g.

$R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 114,5 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,414) - (-0,707) = -60,66$  joule Percobaan 5 Eid = m. g.  $R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 108,1 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,310) - (-0,707) = -45,24$  joule Percobaan 6 Eid = m. g.  $R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 99,9 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,171) - (-0,707) = -24,64$  joule Percobaan 7 Eid = m. g.

$R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 95,5 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,095) - (-0,707) = -13,37$  joule Percobaan 8 Eid = m. g.  $R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 73,2 - \cos 135) = 148,23 \times (0,289) - (-0,707) = 43,54$  joule Percobaan 9 Eid = m. g.  $R (\cos (1 - \cos (1) = 26,2 \times 8,91 \times 0,635 \times (\cos 104,1 - \cos 135) = 148,23 \times (-0,243) - (-0,707) = -35,31$  joule Perhitungan Energi aktual (Eak) Energi Aktual (Eak) untuk mematahkan spesimen uji impact dapat dihitung dengan rumus:  $E_{ak} = E_{id} - E_f$ , sehingga didapatkan pada: Percobaan 1 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-84,22) - (-102) = 17,78$  joule  
 Percobaan 2 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-65,40) - (-102) = 36,6$  joule Percobaan 3 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-61,69) - (-102) = 40,31$  joule Percobaan 4 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-60,66) - (-102) = 41,34$  joule Percobaan 5 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-45,24) - (-102) = 56,76$  joule Percobaan 6 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-24,64) - (-102) = 77,36$  joule Percobaan 7 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-13,37) - (-102) = 88,63$  joule Percobaan 8 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-43,54) - (-102) = 58,46$  joule  
 Percobaan 9 =  $E_{ak} = E_{id} - E_f = (-35,31) - (-102) = 66,69$  joule Perhitungan Harga Impact (H) Untuk menentukan harga impact dapat menggunakan rumus :  $\frac{1}{2} h \times l$  merupakan luas penampang (A).

Sehingga didapatkan untuk: Percobaan 1 =\_ joule/mm<sup>2</sup> Percobaan 2 =\_ joule/mm<sup>2</sup>  
 Percobaan 3 =\_ joule/mm<sup>2</sup> Percobaan 4 =\_ joule/mm<sup>2</sup> Percobaan 5 =\_ joule/mm<sup>2</sup>  
 Percobaan 6 =\_ joule/mm<sup>2</sup> Percobaan 7 =\_ joule/mm<sup>2</sup> Percobaan 8 =\_ joule/mm<sup>2</sup>  
 Percobaan 9 =\_ joule/mm<sup>2</sup> Hasil perhitungan pengujian impact diatas dapat ditabelkan sebagai data hasil pengujian impact yang ditunjukkan sebagai berikut: Tabel 1 Data Hasil Pengujian Impact

No	P (mm)	L (mm)	T (mm)	H (mm)	T (oC)	A (mm <sup>2</sup> )	Energi (joule)	Harga Impact (joule/mm <sup>2</sup> )	Permukaan Patahan
1	54	10	6	4	240	40	17,78	0,44	GETAS
2	53	10	6	3	240	30	36,6	1,22	GETAS
3	54	8	5	3	240	24	40,31	1,68	GETAS
4	54	9	6	4	8000	36	41,34	1,15	GETAS
5	53	9	5	3	8000	27	56,76	2,10	GETAS
6	54	9	6	3	8000	27	77,36	2,86	GETAS
7	53	10	6	3	8000	30	88,63	2,95	GETAS
8	53	9	5	3	8000	27	58,46	2,16	GETAS
9	54	8	5	4	8000	32	66,69	2,08	GETAS

\_ Sumber.

Olahan data, 2018 Harga impact yang terbesar pada baja pegas terlihat dengan nilai 2,95 joule/mm<sup>2</sup> dengan besar energi 88,63 joule, dilanjutkan dengan harga impact 2,86 joule/mm<sup>2</sup> dengan besar energi 77,36 joule. Harga impact 2,16 joule/mm<sup>2</sup> dengan besar energi 58,46 joule kemudian pengujian dilanjutkan dan menghasilkan harga impact 2,10 joule/mm<sup>2</sup> dengan besar energi 56,76 joule.

Besar energi 66,69 joule dengan harga impact yang terjadi sebesar 2,08 joule/mm<sup>2</sup>, pada energi sebesar 40,31 joule dengan besar harga impact 1,68 joule/mm<sup>2</sup>. Harga impact 1,22 joule/mm<sup>2</sup> memiliki besar energi yang terjadi 36,6 joule, dan harga impact 1,15 joule/mm<sup>2</sup> dengan besar energi 41,34 untuk harga impact yang terendah yaitu 0,44 joule/mm<sup>2</sup> dengan besar energi sebesar 17,78 joule.

Dari analisa perhitungan dan setelah dilakukan pengujian impact, maka dapat diketahui jenis atau klasifikasi patahan yang terjadi. Jenis patahan yang didapat pada pengujian impact untuk 9 spesimen adalah patahan getas. Hal ini diakibatkan bahwa pada suhu ruang spesimen material yang digunakan bersifat getas dan apabila dibebani oleh gaya yang sangat besar akan lebih mudah patah.

Untuk material yang dipanaskan terlebih dahulu dalam mesin furnace hingga mencapai suhu 800 oC. Spesimen material logam lebih getas sehingga suhu ruang maupun suhu tinggi tidak mempengaruhi kegetasan suatu logam. Hal ini dikarenakan bahwa material yang digunakan yaitu baja per daun memiliki sifat getas apalagi dibebani dengan beban impact.

Pengujian mikrostruktur Pengujian mikrostruktur dengan suhu ruang Pengamatan mikro struktur yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop optic dengan pembesaran 1222 kali yang di etsa menggunakan Nital HNO<sub>3</sub> 95%. Adapun foto mikro struktur dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Gambar 6. Mikrostruktur Baja per dengan suhu ruang Foto struktur mikro untuk raw material yang belum dilakukan perlakuan panas dan suhu yang terjadi yaitu suhu ruang 240C terlihat bahwa struktur perlit dan ferrit hampir merata sehingga sifat mekanis baja sangat dipengaruhi oleh ikatan karbon yang terjadi pada struktur didalamnya.

Hal ini membuktikan bahwa suhu rendah akan mempengaruhi sifat mekanis suatu logam, artinya semakin rendah suhu pada logam maka sifatnya getas apabila terkena beban impact. Harga impact yang diperoleh sebesar 0,44 joule/mm<sup>2</sup>, 1,22 joule/mm<sup>2</sup>, dan 1,68 joule/mm<sup>2</sup>. Setelah dilakukan pengujian, dapat diamati patahan yang terjadi berupa patahan getas sehingga dapat disimpulkan pada suhu ruang logam spesimen yang digunakan bersifat getas.

Pengujian mikrostruktur material yang dipanaskan dengan pendinginan oli Foto struktur mikro untuk material yang dilakukan perlakuan panas pada suhu 8000C dengan pendinginan oli selama 45 menit. Struktur perlit dan struktur ferrit hampir merata hal ini berarti bahwa temperatur yang diberikan terhadap material uji tidak memberikan pengaruh yang cukup untuk kegetasan suatu logam. Pengaruh temperatur terhadap energi impact menunjukkan energi yang diserap oleh material uji.

Perlakuan panas (heat treatment) pada suhu 8000 C dengan pendinginan oli SAE 140 nilai impact yang didapatkan terbesar 2,86 Joule/mm<sup>2</sup>, 2,10 Joule/mm<sup>2</sup>, dan nilai impact yang terkecil adalah 1,15 joule/mm<sup>2</sup>, sehingga disimpulkan pada suhu 8000C material uji memiliki sifat getas apalagi dibebani dengan beban impact. Gambar 7. Mikrostruktur Baja per yang dipanaskan dengan pendinginan oli Pengujian mikrostruktur material yang dipanaskan dengan pendinginan air Foto struktur mikro untuk material yang dilakukan perlakuan panas pada suhu 8000C dengan pendinginan air selama 15 menit.

Struktur perlit dan struktur ferrit merata hal ini berarti bahwa temperatur yang diberikan terhadap material uji tidak memberikan pengaruh yang cukup untuk kegetasan suatu logam. Hal ini diakibatkan karena material yang digunakan mudah patah apabila dibebani oleh gaya yang sangat besar maka material uji akan patah. Perlakuan panas (heat treatment) pada suhu 8000C dengan pendinginan air yang diberikan pada material uji menerima beban impact terbesar adalah 2,95 joule/mm<sup>2</sup>, 2,16 joule/mm<sup>2</sup>, dan nilai impact terkecil yaitu sebesar 2,08 joule/mm<sup>2</sup>, disimpulkan bahwa material uji yaitu baja peper daun bersifat getas (patahan). Gambar 7.

Mikrostruktur Baja per yang dipanaskan dengan pendinginan air KESIMPULAN Berdasarkan pengamatan dan pengujian impact yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan: Dari pengujian diketahui bahwa harga impact yang terbesar adalah 2,95 J/mm<sup>2</sup> dengan besar energi yang dibutuhkan 88,63 joule dan harga impact yang terendah sebesar 0,44 J/mm<sup>2</sup> dengan besar energi yang dibutuhkan 17,76 joule. Dari 9 spesimen yang telah dilakukan pengujian impact diketahui jenis patahan, yaitu patahan getas.

Patahan ini diakibatkan karena pada suhu ruang spesimen material yang digunakan bersifat getas dan apabila dibebani oleh gaya yang sangat besar akan lebih mudah patah. Untuk material yang dipanaskan terlebih dahulu dalam mesin furnace hingga mencapai suhu 800 oC. Spesimen material logam lebih getas sehingga suhu ruang maupun suhu tinggi tidak mempengaruhi kegetasan suatu logam.

DAFTAR PUSTAKA Hilda Parowati, 2018, Analisis **Alat Uji Impact Metode Izod** pada

Bengkel Politeknik Jambi, Jurnal Inovator, Vol. 1, No.1, Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi. Irwanto Putra Mamanal, M Akhir 2015, Teknik Permesinan. Pengaruh Temperatur Hardening Terhadap Peningkatan Sifat Mekanis dan Struktur Mikro Leafspring Hijet 1000. Jurnal Biltek vol. 5, No. 009 tahun 2015. M. Z. M.,

2012, Pengaruh Temperatur Dan Bentuk Takikan Terhadap Kekuatan Impak Logam, Jurnal Mektek, Vol. 1, No. 1. Putranto B, 2011, Perancangan alat uji impact charpy untuk material komposit berpenguat serat alam (Natural Fiber), Jurnal Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta. R. M., S. Bansal, and P. Raichurkar, "Experimental study of bamboo using banana and lien fibre reinforced polymeric composites," Precpectives Sci., vol.

8, no. 2016, pp. 313–316, 2016. Yopi Handoyo, 2013, Perancangan Alat Uji Impact Metode Charpy Kapasitas 100 Joule, Jurnal Imiah Teknik Mesin, Vol. 1, No. 2, Agustus 2013, Universitas Islam 45, Bekasi.

#### INTERNET SOURCES:

---

<1% - [digilib.unila.ac.id/22817/20/SKRIPSI\\_TANPA\\_BAB\\_PEMBAHASAN...](http://digilib.unila.ac.id/22817/20/SKRIPSI_TANPA_BAB_PEMBAHASAN...)

<1% - [docplayer.info/290659-Proposal-penelitian...](http://docplayer.info/290659-Proposal-penelitian...)

<1% - [vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/menuutama/mesin...](http://vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/menuutama/mesin...)

<1% - [www.academia.edu/13089608/uji\\_impak](http://www.academia.edu/13089608/uji_impak)

6% - [www.academia.edu/19670778/Laporan\\_Praktikum...](http://www.academia.edu/19670778/Laporan_Praktikum...)

1% - [jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/jitm/article/...](http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/jitm/article/...)

<1% - [saefulanwarxtpm1.blogspot.com/2015/09/pengujian...](http://saefulanwarxtpm1.blogspot.com/2015/09/pengujian...)

1% - [jurnal.unma.ac.id/index.php/ST/article/download/249/233](http://jurnal.unma.ac.id/index.php/ST/article/download/249/233)

<1% - [www.scribd.com/doc/155245964/Skripsi-Final](http://www.scribd.com/doc/155245964/Skripsi-Final)

1% - [id.123dok.com](http://id.123dok.com)

<1% - [jusufthobink07.blogspot.com/2013/11/judul-judul...](http://jusufthobink07.blogspot.com/2013/11/judul-judul...)

<1% - [jurnal.ugm.ac.id/jmtp/article/download/12258/8933](http://jurnal.ugm.ac.id/jmtp/article/download/12258/8933)

<1% - [www.researchgate.net/publication/327573289...](http://www.researchgate.net/publication/327573289...)

<1% - [erulmesin09.blogspot.com/2012/11/tensil-test.html](http://erulmesin09.blogspot.com/2012/11/tensil-test.html)

1% - [antopaendeblog.blogspot.com/2012/02/impact.html](http://antopaendeblog.blogspot.com/2012/02/impact.html)

1% - [mechanical-engineering19.blogspot.com/2016/10/...](http://mechanical-engineering19.blogspot.com/2016/10/...)

1% - [repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/35341...](http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/35341...)

1% - [teknikinfra.blogspot.com/2012/06/kualitas-baja...](http://teknikinfra.blogspot.com/2012/06/kualitas-baja...)

<1% - [edoc.site/prosiding-seminar-nasional-material...](http://edoc.site/prosiding-seminar-nasional-material...)

<1% - [stiracha.blogspot.com/2013/05/tegangan-regangan...](http://stiracha.blogspot.com/2013/05/tegangan-regangan...)

1% - [materialteknikafcoo19.blogspot.com](http://materialteknikafcoo19.blogspot.com)

<1% - [yejepe.blogspot.com/2017/03/analisis...](http://yejepe.blogspot.com/2017/03/analisis...)

1% - edoc.site/laporan-praktikum-material-uji-impact...  
<1% - jurnalmesin.petra.ac.id/index.php/mes/article/viewFile/...  
<1% - www.scribd.com/document/75071263/sulaiman  
<1% - text-id.123dok.com  
<1% - exocorriges.com/doc/56563.doc  
<1% - jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mektek/article/...  
1% - e-journal.president.ac.id/presunivojs/index.php/JMEM/...