

NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP
KEKUATAN *IMPACT* BAJA KARBON PEGAS-DAUN JIS G 4801 SUP 9**

***THE EFFECT OF HEATING TEMPERATURE VARIATION ON THE
IMPACT STRENGTH OF LEAF-SPRING CARBON STEEL JIS G 4801
SUP 9***

Hairan Nur¹, Anis Siti Nurrohkayati², Andi Nugroho³, Binyamin⁴



**HAIRAN NUR
NIM. 2011102442091**

**DOSEN PEMBIMBING:
Ir. ANIS SITI NURROHKAYATI, S.T.,M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2023**

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan terhadap Kekuatan *Impact* Baja
Karbon Pegas-Daun JIS G 4801 SUP 9**

*The Effect of Heating Temperature Variation on the Impact Strength of Leaf-
Spring Carbon Steel JIS G 4801 SUP 9*

Hairan Nur^a, Anis Siti Nurrohkayati^b, Andi Nugroho^c, Binyamin^d



Hairan Nur

Nim. 2011102442091

Dosen Pembimbing:

Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T.,M. T

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP
KEKUATAN IMPACT BAJA KABON PEGAS-DAUN JIS G 4801 SUP 9**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:

Hairan Nur
NIM. 2011102442091

Disetujui oleh:

Pada Tanggal 5 Januari 2023

1. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T
NIDN. 1114019202

(Pembimbing)

2. Andi Nugroho, S. T., M. T
NIDN. 112908900

(Penguji I)

3. Binyamin, S. T., M. T
NIDN. 1121108801

(Penguji II)

Ketua Prodi S1 Teknik Mesin



Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T
NIDN. 1114019202

The Effect of Heating Temperature Variation on the Impact Strength of Leaf-Spring Carbon Steel JIS G 4801 SUP 9

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP KEKUATAN *IMPACT* BAJA KARBON PEGAS-DAUN JIS G 4801 SUP 9

Hairan Nur^a, Anis Siti Nurroh kayati^b, Andi Nugroho^c, Binyamin^d

^{a,b,c,d}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jl. Ir. H. Juanda No.15, Samarinda, Kalimantan Timur 75124

Telp: (+62)-541-748511, Fax: (+62)-541-766832, Mobile: (+62)-852-5077-5557

E-mail: ^basn826@umkt.ac.id

Abstract

Parameters in the steel-making industry are the main support for infrastructure and housing development and various kinds of products, one of which is in the automotive sector, such as the manufacture of leaf springs for cars. The use of leaf springs on cars often experiences material damage such as reduced toughness, cracks, and ductility of the leaf springs which results in the leaf springs often breaking. To maintain the quality of these steel products, metal materials are subject to heat treatment. From the results of the composite per leaf test, the study obtained the type used, namely JIS G 4801 or JIS SUP 9 carbon steel and oil. The hardening process was carried out at an austenitic temperature of 800°C, 900°C, and 1000°C respectively with a holding time of 60 minutes and 120 minutes. Then the quenching process was carried out. Researchers also carried out an air cooling (annealing) process on the specimens with the aim of obtaining different results. The tests carried out in this study were impact testing using the charpy method. The impact strength is also affected by the hardness value, because if the hardness value is high, the impact strength value will be low and vice versa if the hardness value is low, the impact strength value will be high.

In this study using JIS G 4801 SUP 9 leaf spring material where the method used is an experimental method in the form of variations in cooling processes such as water, brine, milk, and oil. The hardening process was carried out at an austenitic temperature of 800°C, 900°C, and 1000°C respectively with a holding time of 60 minutes and 120 minutes, then the quenching process was carried out. Researchers also carried out an air cooling (annealing) process on the specimens with the aim of getting different results.

From the results of research on JIS G 4801 SUP 9 carbon steel, the highest impact strength value was obtained at a temperature of 800°C for 120 minutes by cooling milk with a value of 0.9800 kgm/mm². Tempering produces residual marten site and austenite temper phases which make leaf spring steel tough compared to the structure of samples that have not been given tempering or initial conditions.

Key words: steel-making, tempering, holding time, quenching.

I. PENDAHULUAN

Salah satu komponen yang berperan penting dalam kenyamanan pengendara kendaraan bermotor adalah pegas. Penurunan kualitas sifat mekanik menyebabkan pegas tidak layak pakai karena akan membuat pengendara tidak nyaman. Bahan pegas harus memiliki kekuatan elastis yang tinggi dan disesuaikan dengan ketangguhan yang tinggi melalui perlakuan panas. Perlakuan panas dapat dilakukan dengan memanaskan baja pada suhu panas tertentu. Untuk mengetahui sifat mekanik secara detail, baja tersebut akan dilakukan pengujian mekanik. Ada beberapa cara untuk melakukan pengujian material pada suatu material, salah satunya adalah pengujian *impact*. Uji *impact* merupakan pengujian untuk mengukur ketahanan material terhadap beban kejut guna mengetahui nilai atau data mengenai tingkat ketangguhan suatu baja setelah melalui proses perlakuan panas.

1. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh temperatur pada proses *quenching* dengan media seperti air, air garam, susu dan oli terhadap kekuatan *impact* baja karbon?
- b. Apa pengaruh suhu dalam proses *annealing* dengan udara bebas terhadap kekuatan *impact* baja karbon?

2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ketangguhan pada baja apakah baja atau logam mengalami peningkatan dari tingkat ketangguhan atau sebaliknya yaitu dengan mengintervensi variasi temperatur pemanasan 800°C, 900°C, dan 1000°C dengan material pegas daun JIS G 4801 or JIS SUP 9 melalui pendinginan *quenching* dalam air, air garam, susu dan oli dengan variasi waktu 60 menit dan 120 menit pada media yang berbeda. Sedangkan untuk mendapatkan data yang berbeda peneliti juga akan melakukan proses *annealing* yaitu dengan menurunkan kekerasan suatu baja dengan cara pendinginan udara.

3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang saya ambil pada penelitian ini adalah :

- a. Hanya mengetahui dan menganalisa perubahan kekerasan kekuatan *impact* baja pegas daun dengan spesifikasinya JIS G 4801 atau JIS SUP 9 0,50-0,60% (C), 0,65-0,95% (Mn), 0,35% (max P), 0,15- 0,35% (Si), 0,65-0,95% (Cr), dan 0,35 % (max S).
- b. Variasi *temperature tempering* dengan suhu 800°, 900°, dan 1000° C.
- c. Media pendingin menggunakan air, air garam, air susu dan oli.
- d. Teknik yang digunakan dalam perlakuan panas adalah *Quenching*.
- e. Uji *impact* metode *charpy* menggunakan standar ASTM (American Standard Testing & Material Section E No23).

4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

- a. Memberikan informasi kepada dunia industri tentang perlakuan panas, baik dengan menggunakan teknik *hardening*, *quenching* maupun *tempering* dengan media pendingin yang telah ditentukan untuk meningkatkan kekerasan material (baja).
- b. Sebagai acuan pengembangan ilmu material dalam dunia industri khususnya industri logam.
- c. Sebagai acuan dalam mengembangkan produk yang menggunakan material baja.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan baja pegas daun JIS G 4801 or JIS SUP 9 dengan menggunakan uji

impact dari hasil *heat treatment tempering* dan *cooling quenching* dengan variasi temperatur dan media pendingin. Pada penelitian ini akan digunakan data berupa angka dari hasil perhitungan besarnya nilai kekuatan *impact* baja karbon pe JIS G 4801 or JIS SUP 9 dari hasil perlakuan panas dan pendinginan *quencing* pada masing-masing benda uji sesuai dengan suhu yang ditentukan.

Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei-Juni 2022. Adapun pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

1. Pembuatan spesimen dan perlakuan panas dilakukan di Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda.
2. Pengujian *impact* dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda.

A. Alat dan Bahan

Adapun peralatan dan bahan yang di gunakan sebelum melakukan pengujian yang harus di persiapkan yaitu peralatan pendukung dan bahan baku.

1. Alat

- a. Fungsi roda potong adalah sebagai alat untuk memotong berbagai benda dan bahan logam maupun non logam
- b. Gerinda tangan merupakan salah satu jenis mesin gerinda yang memiliki berbagai fungsi, antara lain proses pemotongan, penajaman, dan finishing.
- c. Penggaris besi/baja adalah jenis mistar yang di gunakan untuk mengukur benda-benda berbidang datar.
- d. Fungsi sarung tangan safety adalah memiliki fungsi yang amat penting sebagai salah satu alat K3 ketika bekerja buat pelindung tangan saat bekerja di tempat atau kondisi yang dapat mengakibatkan cedera tangan.
- e. Oven pemanas adalah suatu alat yang di gunakan untuk proses memanaskan material yang akan di ubah sifat fisiknya melalui proses pemanasan.
- f. Tang penjepit angker digunakan untuk menahan logam panas saat masih dikerjakan.
- g. Alat uji *impact* model charpy dengan standar ASTM E23 adalah Pengujian *impact* adalah pengujian yang berfungsi untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap benturan atau beban kejut.

2. Bahan

- a. Per daun *truck* ps120
- b. Air
- c. Air garam
- d. Air susu
- e. Oli

3. Metode

Untuk menghitung energi *impact* menggunakan metode *charpy* dan besar energi yang di serap sampel dapat di nyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$E0 = W \cdot h0$$

$$E0 = W(L - L \cdot \text{Cos}\alpha) \dots\dots\dots(2.1a)$$

$$E1 = W \cdot h1$$

$$E1 = W(L - L \cdot \text{Cos}\beta) \dots\dots\dots(2.1b)$$

Substitusi persamaan (2.1a) dan (2.1b) ke dalam persamaan E.

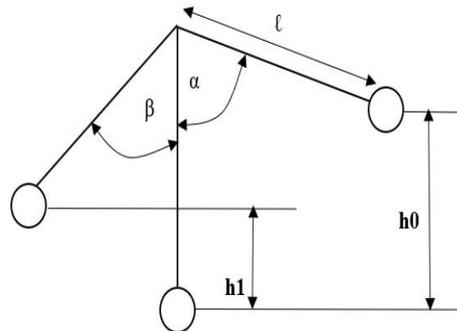
$$E = E0 - E1$$

$$E = (W(L - L \cdot \cos\alpha)) - (W(L - L \cdot \cos\beta))$$

$$E = W \cdot L(\cos\beta - \cos\alpha) \dots\dots\dots(2.2)$$

Untuk mendapatkan nilai kekuatan impak E (kgm) di bagi dengan luas penampang benda kerja di bagian yang patah (mm^2).

$$IS = \frac{W \cdot L(\cos\beta - \cos\alpha)}{A} \dots\dots\dots(2.3)$$



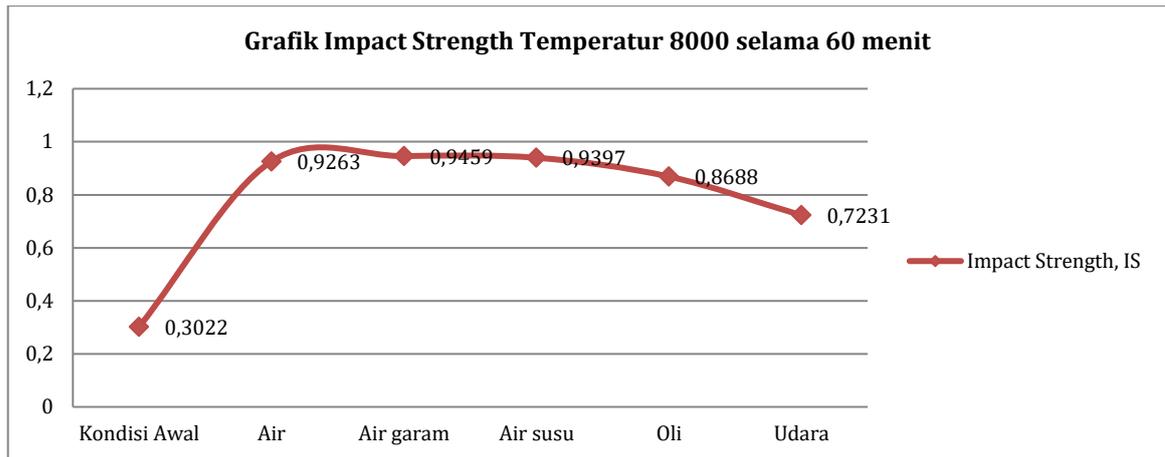
Gambar 1. Skema perhitungan energi *impact*

Keterangan:

- α : Sudut awal ($^{\circ}$)
- A : Luas penampang yang rusak (mm^2)
- E_1 : Energi akhir saat pendulum menghantam benda uji (Kgm)
- β : Sudut akhir ($^{\circ}$)
- E_0 : Energi awal saat pendulum di lepas (Kgm)
- E : Energi yang di gunakan mematahkan benda kerja (Kgm)
- W : Berat pendulum (kgm)
- L : Jarak titik tumpu ke titik berat pendulum (m)
- IS : Kekuatan *Impact* (Kgm/ mm^2)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

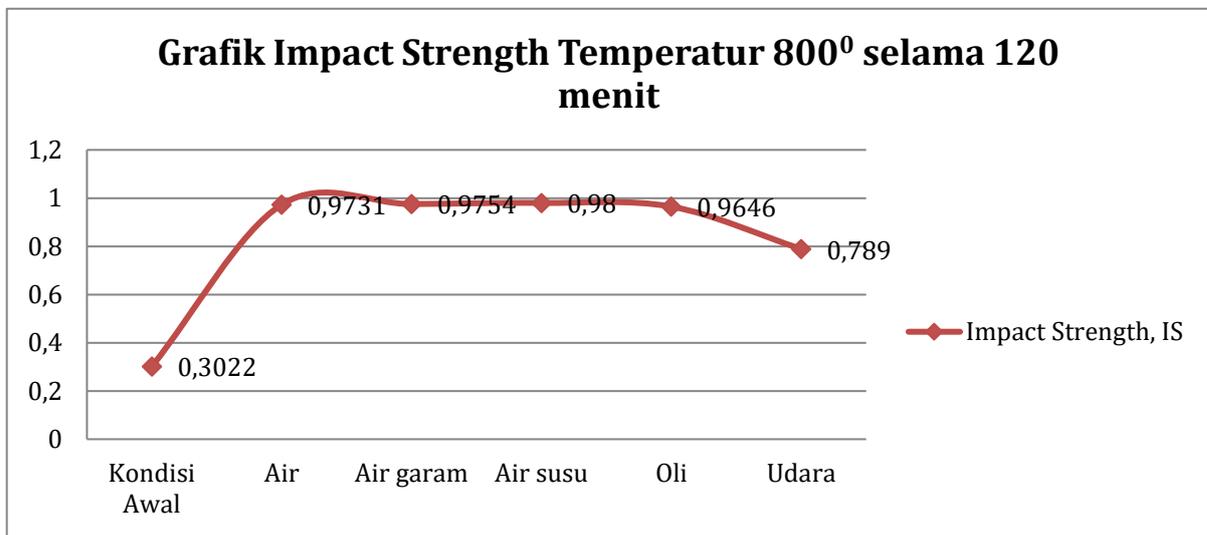
Setelah di lakukan proses *heat treatment* maka bahan harus di buat spesimen sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan yaitu menggunakan standar ASTM E23 (American Standard Testing & Material Section E No23) yaitu panjang 55mm, tinggi 10mm, dan tinggi 10mm lebar. Proses *heat treatment* yang di lakukan yaitu melalui proses *tempering* dengan suhu 800°C, 900°C, dan 1000°C kemudian spesimen uji di diamkan dalam oven pemanas dengan waktu penahanan 60 menit, 120 menit dan di *quenching* dengan media. air, air garam, susu, dan oli sedang untuk pendinginan *annealing*, yaitu dengan udara bebas. Proses *heat treatment* material di lakukan dengan pendinginan *quenching* secara cepat untuk mengetahui tingkat kekerasan dari kekuatan hasil *impact*. Pengujian *impact* di lakukan dengan jumlah tiga material benda uji menggunakan metode *charpy* yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan *impact* setelah di lakukan perlakuan panas.



Gambar 2. Grafik *impact strength* temperatur 800⁰ selama 60 menit.

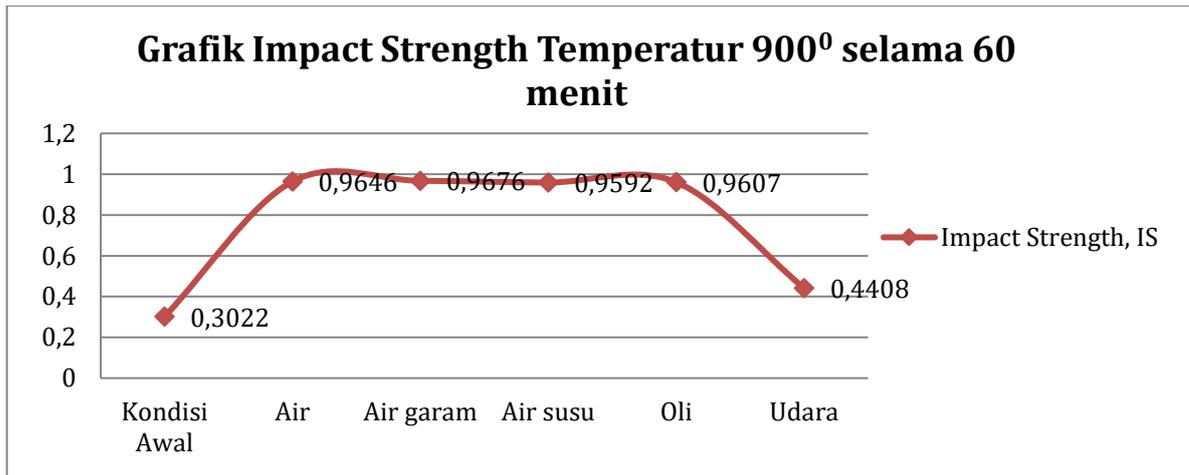
Berdasarkan grafik di atas yang telah di uji dapat di simpulkan bahwa proses perlakuan panas membuat material menjadi keras dan getas. Terlihat pada gambar 2 nilai rata-rata kekuatan *impact* tertinggi pada air garam adalah 0,9459 Kgm/mm² yang lebih besar pada material awal 0,3022 Kgm/mm² sebelum di lakukan *heat treatment* di bandingkan dengan material yang telah mengalami *heat treatment*.

Perlakuan panas pada suhu 800⁰C dengan holding time 60 menit, dan di lakukan *quenching* seperti pada air pendingin, air garam, susu, dan minyak. Proses di mana dari pendinginan terjadi penurunan nilai *impact strength* pada pendinginan oli sehingga di hasilkan sebesar 0.8688 Kgm/mm². Sedangkan pada proses pendinginan udara (*annealing*), nilai rata-ratanya adalah 0,7231 yang menunjukkan penurunan kekuatan *impact*.



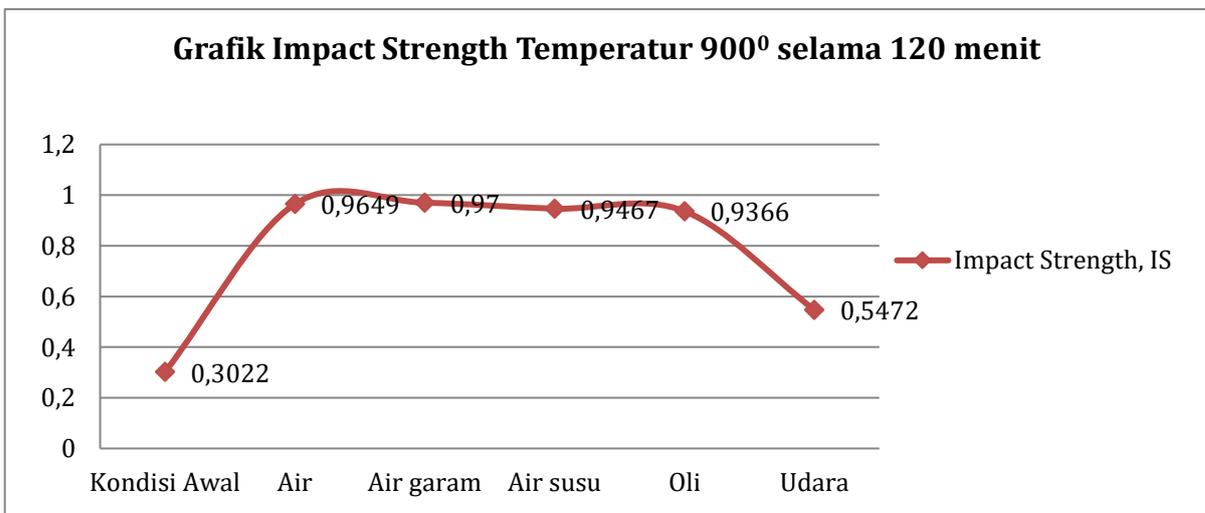
Gambar 3. Grafik *impact strength* temperatur 800⁰ selama 120 menit.

Grafik di atas menunjukkan hasil di saat di lakukan perlakuan panas yang di lakukan pada *temperature* 800⁰C dengan waktu penahanan 120 menit dengan pendinginan cepat (*quenching*) *impact strength* nya menunjukkan hampir merata sama seperti pada pendinginan air 0.9731 Kgm/mm², air garam 0,9754 Kgm/mm², air susu 0.9800 Kgm/mm², oli 0.9646 Kgm/mm². Sedangkan proses dari pendinginan udara (*anealing*) terdapat penurunan nilai kekuatan *impact* yang nilai rata-rata nya 0.7890 Kgm/mm². /mm².



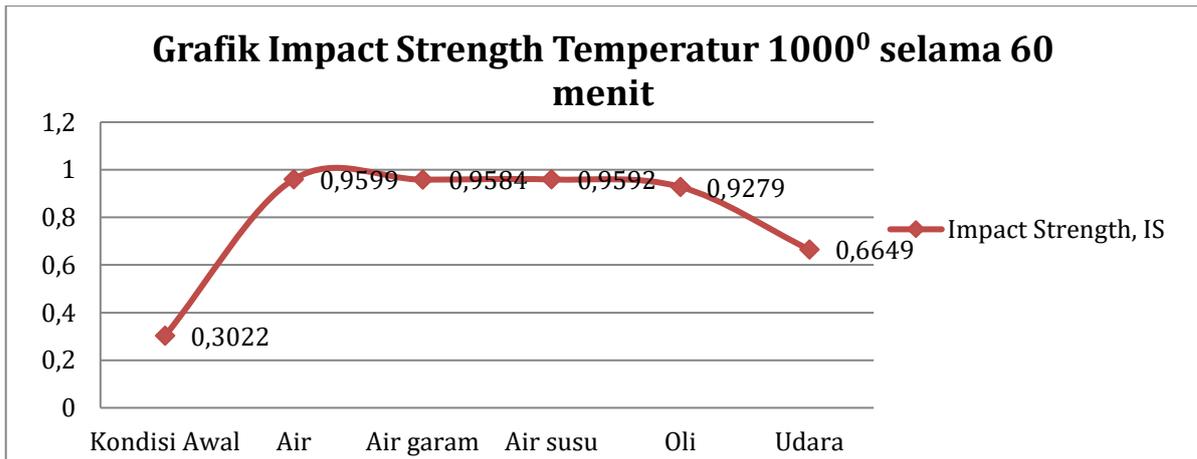
Gambar 4. Grafik *impact strength* temperatur 900⁰ selama 60 menit

Grafik di atas menunjukkan hasil pada saat proses perlakuan panas yang di lakukan pada temperature 900°C dengan waktu penahanan 60 menit dengan pendinginan cepat (*quenching*) *impact strength* nya menunjukkan tidak jauh berbeda hampir merata sama seperti pada temperatur 800⁰ dengan pendinginan air 0.964 Kgm/mm², air garam 0,9676 Kgm/mm², air susu 0.9592 Kgm/mm², oli 0.9607 Kgm/mm². Sedangkan proses dari pendinginan udara (*annealing*) terdapat penurunan yang signifikan jauh dari temperatur 800⁰ dengan nilai kekuatan *impact* yang nilai rata-rata nya 0.4408 Kgm/mm².



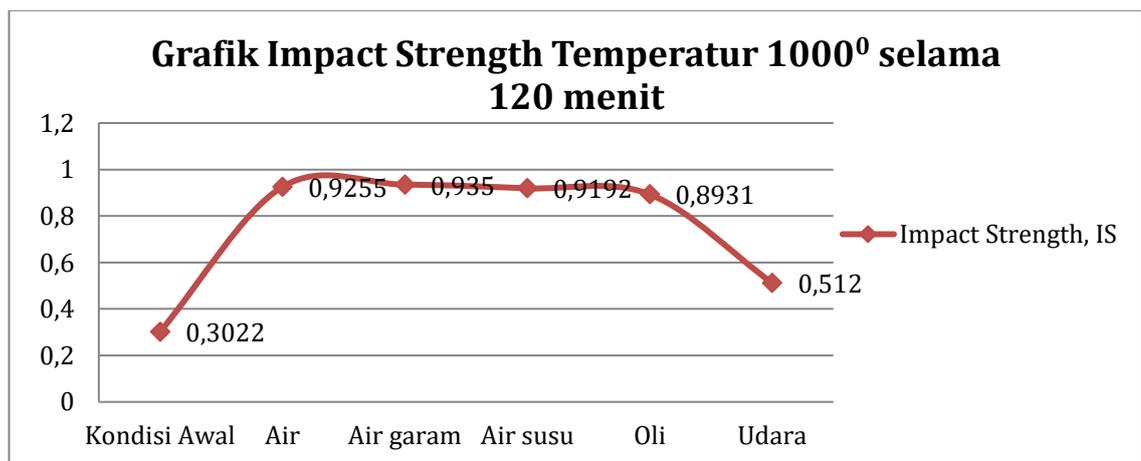
Gambar 5. Grafik *impact strength* temperatur 900⁰ selama 120 menit

Grafik di atas menunjukkan hasil proses perlakuan panas yang di lakukan pada suhu 900°C dengan waktu penahanan 120 menit dengan pendinginan cepat (*quenching*). Sedangkan pada proses pendinginan udara (*annealing*) mengalami peningkatan dari nilai kekuatan *impact* sebelumnya yaitu nilai rata-rata 0,4408 Kgm/mm² meningkat menjadi 0,5472 Kgm/mm².



Gambar 6. Grafik *impact strength* temperatur 1000⁰ selama 60 menit

Grafik di atas menunjukkan di mana hasil perlakuan panas yang di lakukan pada *temperature* 1000°C dengan waktu penahanan 60 menit kekuatan *impact* nya menunjukkan pada pendinginan air 0.9599 Kgm/mm², air garam 0.9584 Kgm/mm², air susu 0.9592 Kgm/mm² dari tiga proses pendinginan hampir semuanya merata sama kecuali pada pendinginan oli terdapat sedikit penurunan yaitu 0.9279 Kgm/mm². Sedangkan proses dari pendinginan udara (*anealing*) terdapat kenaikan pada sebelumnya dengan nilai kekuatan *impact* yang nilai rata-rata nya 0.5472 Kgm/mm² naik menjadi 0.6649 Kgm/mm²..



Gambar 7. Grafik *impact strength* temperatur 1000⁰ selama 120 menit

Hasil perlakuan panas yang di lakukan pada *temperature* 1000°C dengan waktu penahanan 120 menit pada grafik di atas kekuatan *impact* nya menunjukkan pada pendinginan air 0.9255 Kgm/mm², air garam 0.9350 Kgm/mm², air susu 0.9192 Kgm/mm² dari tiga proses pendinginan tidak merata sama ada yang naik dan ada yang turun terlihat dari grafik pada proses pendinginan air garam menunjukkan kanaikan sedikit tapi tidak signifikan dan pada pendinginan oli terdapat sedikit penurunan yaitu 0.8931 Kgm/mm². Sedangkan proses dari pendinginan udara (*anealing*) terdapat penurunan pada sebelumnya dengan nilai kekuatan *impact* yang nilai rata-rata nya 0.6649 Kgm/mm² turun menjadi 0.5120 Kgm/mm².

Dari hasil uji ketangguhan di atas di ketahui bahwa sampel yang mengalami proses *tempering* memiliki nilai ketangguhan yang lebih besar di dibandingkan dengan kondisi awal yang tidak mengalami proses *tempering*. Nilai ketangguhan pada sampel kondisi awal dan sebelum *tempering* dengan nilai rata-rata 0,3022 Kgm/mm² sedangkan setelah proses perlakuan panas (*tempering*) di lakukan dengan memvariasikan suhu dan waktu dengan pendinginan *quenching* seperti air, air garam, air susu, dan oli nilai ketangguhan meningkat.

Namun pada proses pendinginan udara (*annealing*), nilai terendah adalah pada suhu 900°C selama 60 menit dengan nilai rata-rata 0,4408 Kgm/mm² yang menunjukkan penurunan kekuatan *impact*. Proses perlakuan panas ini dilakukan pada material dengan pendinginan menggunakan media udara. Hal ini dikarenakan proses *annealing* menggunakan media udara tidak memiliki elemen yang dapat mendinginkan baja secara cepat dan teratur seperti pendinginan menggunakan cairan.

IV. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini nilai kekuatan *impact* pegas daun bekas JIS G 4801 SUP 9 pada kondisi awal sebelum dilakukan proses pemanasan menghasilkan kekuatan *impact* dengan nilai rata-rata 0,3022 Kgm/mm², hasil yang diperoleh cukup tinggi. Karena material yang digunakan telah mengalami tingkat kekerasan yang tinggi sehingga energi panasnya menghasilkan banyak butiran yang lebih besar dan pada akhirnya meningkatkan kekuatan *impact* nya.
2. Dari hasil pengujian diketahui nilai kekuatan *impact* terkecil yaitu pada suhu 800°C selama 60 menit yaitu 0,8688 Kgm/mm².

Saran dari hasil penelitian yang dilakukan adalah selanjutnya dapat di sempurnakan untuk meningkatkan penelitian lebih lanjut :

- a. Penelitian hanya menggunakan metode *impact charpy*.
- b. Pengujian yang dilakukan peneliti hanya sebatas mengetahui nilai kekuatan *impact* dengan variasi *temperature* suhu dan waktu diharapkan untuk selanjutnya dapat menguji mikro struktur, dan uji tarik baja karbon agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
- c. Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan hanya menggunakan bahan bekas hal ini disebabkan mengikuti standarisasi mesin uji *impact* dengan ukuran 10x10x90 mm yang untuk material baru yang susah di cari yang ada di jual ukuran 10x10x70 mm dan untuk pengujian selanjutnya agar menggunakan bahan yang masih baru dan menyesuaikan standarisasi dari mesin itu sendiri agar mendapatkan nilai yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Nasmi Herlina Sari. (2018). *MATERIAL TEKNIK*. YOGYAKARTA.
- AHMAD ILZAM ANSHORI HASIBUAN. (2018). STUDI EKSPERIMENTAL LAJU KOROSI, KEKERASAN, DAN IMPAK PADA PEGAS DAUN TRUK BAJA PADUAN AISI 5160 AKIBAT PENGARUH MEDIA AIR, CAIRAN ABU VULKANIK, DAN AIR LAUT. *skripsi*.
- AKHMAD LUTFUL KHAKIM. (2020). PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN PADA SIFAT MEKANIS BAJA KARBON RENDAH UNTUK AS RODA SEPEDA MOTOR. *Skripsi*.
- Aryo Aji Prabowo. (2019). PENGARUH MEDIA PENDINGIN PADA PROSES QUENCHING TERHADAP KEKERASAN, STRUKTUR MIKRO, DAN KEKUATAN BENDING BAJA AISI 1010. *Skripsi*.
- Kharisma Yuko Rasyidy dan Suwarno. (2017). Pengaruh Temperatur Austenisasi dan Proses Pendinginan Terhadap Strukturmikro dan Sifat Mekanik Baja Paduan 05CCrMnSi. *Jurnal*.
- MIFTAQL HUDHA. (2017). ANALISA REKONDISI BAJA PEGAS DAUN BEKAS SUP 9A DENGAN METODE QUENCH-TEMPER PADA TEMPERATUR TEMPERING 480°C TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN TARIK. *Tugas Akhir*.
- MUHAMMAD RIFKI LUFTHANSA. (2017). ANALISIS PENGARUH MEDIA PENDINGIN DAN TEMPERATUR PADA PROSES Pengerasan Baja AISI 1035 TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK APLIKASI HAMMER CRUSHER. *Tugas Akhir*.
- Muhammad Rozihan Anwar. (2017). PENGARUH PENEMPAAN DAN HEAT TREATMENT PADA PEMBUATAN PERKAKAS LOGAM BERBAHAN PEGAS DAUN MOBIL TERHADAP KEKERASAN MIKRO VICKERS, KEKUATAN IMPAK DAN STRUKTUR MIKRO. *Skripsi*.
- MUHAMMAR GHADDAFI. (2021). PENGARUH MEDIA AIR GARAM TERHADAP KEKERASAN DARI PROSES PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN API OKSI ASETILEN. *Tugas Akhir*.

- SHAHIN SHOHIBUL AWLIYA'. (2017). PENGARUH WAKTU TEMPERING PADA TEMPERATUR 160°C DENGAN PROSES QUENCH TEMPER TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN IMPAK BAJA PEGAS DAUN BEKAS SEBAGAI BAHAN PISAU. *Tugas Akhir*.
- Sholahudin Ilham Al-ayubi. (2021). PENGARUH PERLAKUAN PANAS QUENCH-TEMPER TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA. *Skripsi*.
- YOSAFATH ANDRE DEWANTARA. (2021). PENGARUH MEDIA PENDINGIN QUENCING TERHADAP KARAKTERISTIK KEKERASAN BESI COR KELABU Fc-25. *Tugas Akhir*.

Naspub: Pengaruh Variasi
Temperatur Pemanasan
Terhadap Kekuatan Impact Baja
Karbon Pegas-Daun JIS G 4801
SUP 9
by Hairan Nur

Submission date: 10-Aug-2023 02:58PM (UTC+0800)

Submission ID: 2143861777

File name: Hairan_Nur-2011102442091.docx (137.57K)

Word count: 2390

Character count: 14062

Naspub: Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan Terhadap Kekuatan Impact Baja Karbon Pegas-Daun JIS G 4801 SUP 9

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 19% SIMILARITY INDEX | 17% INTERNET SOURCES | 4% PUBLICATIONS | 6% STUDENT PAPERS |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | repository.unmuhjember.ac.id Internet Source | 2% |
| 2 | Submitted to Sriwijaya University Student Paper | 2% |
| 3 | lib.unnes.ac.id Internet Source | 2% |
| 4 | www.researchgate.net Internet Source | 2% |
| 5 | 123dok.com Internet Source | 1% |
| 6 | text-id.123dok.com Internet Source | 1% |
| 7 | repository.its.ac.id Internet Source | 1% |
| 8 | Eko Budiyanto, Lukito Dwi Yuono, Fathan Bahfie, Danang Sulistiyo. "Ekstraksi limonit dengan metode dua tahap reduksi selektif dan magnetic separation dengan variasi | 1% |

waktu tahan dan suhu rendah", Turbo : Jurnal
Program Studi Teknik Mesin, 2021

Publication

| | | |
|----|---|------|
| 9 | id.123dok.com Internet Source | 1 % |
| 10 | docobook.com Internet Source | 1 % |
| 11 | kim.or.kr Internet Source | 1 % |
| 12 | repository.ummat.ac.id Internet Source | 1 % |
| 13 | eprints.unpak.ac.id Internet Source | <1 % |
| 14 | ginasf.weebly.com Internet Source | <1 % |
| 15 | repository.upstegal.ac.id Internet Source | <1 % |
| 16 | pusattesis.com Internet Source | <1 % |
| 17 | repository.upi.edu Internet Source | <1 % |
| 18 | core.ac.uk Internet Source | <1 % |
| 19 | etheses.uin-malang.ac.id Internet Source | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 20 | www.etsworlds.id Internet Source | <1 % |
| 21 | 4youkebab.pl Internet Source | <1 % |
| 22 | Syafitra Bayu Aji, Elly Ismiyah, Hidayat Hidayat. "ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU FIBER MAT PADA PRODUKSI TANGKI AIR DI CV. SURYA AGUNG ENTERPRISE DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY", JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 2022 Publication | <1 % |
| 23 | Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper | <1 % |
| 24 | s-yudha.blogspot.com Internet Source | <1 % |
| 25 | jurnal.poliupg.ac.id Internet Source | <1 % |
| 26 | Vicente Guerola Navarro. "Impacto del grado de implementación del Customer Relationship Management (CRM) y la Estrategia de Innovación en los resultados empresariales. Aplicación al sector vitivinícola español", Universitat Politecnica de Valencia, 2021 Publication | <1 % |