



Pengaruh Variasi Temperatur Terhadap Uji Kekerasan ROCKWELL Pada Baja AISI 1045

Effect Of Temperature Variation On Rockwell Hardness Test In AISI 1045

Muhammad Yudiarto¹, Kosjoko², Aidin Bentar³

¹Mahasiswa (Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember) muhammadyudiarto1@gmail.com

²Dosen (Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember) kosjoko@unmuhjember.ac.id

³Dosen (Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember) aidinbentar@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Semakin terjadinya gesekan pada poros gardan dapat menimbulkan keausan pada poros gardan. Untuk meminimalisir tingkat keausan pada poros gardan maka dibutuhkan bahan material yang memiliki karakteristik tahan aus ketika terjadi gesekan pada poros gardan (*propeller shaft*) seperti: baja AISI 1045 yang memiliki kandungan karbon dengan persentase 0,45%. Dengan kandungan baja karbon yang sesuai dengan kualifikasi ketahanan aus bahan tersebut berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan poros gardan (*propeller shaft*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kekerasan pada baja AISI 1045. Metode yang digunakan *heat treatment* Dengan variasi temperatur 750°C, 800°C dan 850°C kemudian dilakukan *holding time* 30 menit, serta variasi pendingin solar, air garam dan oli SAE 140. Hasil pengujian kekerasan *Rockwell* didapatkan pada temperatur 750°C dengan variasi pendingin air garam 49,67 HRC, solar 48,17 HRC, dan oli 47 HRC. Temperatur 800°C dengan variasi pendingin air garam 54,67 HRC, solar 52,33 HRC, dan oli 46 HRC. Pada temperatur 850°C dengan variasi pendingin air garam 53,67 HRC, Solar 48 HRC, dan oli 47,50 HRC. Kandungan magnesium pada air garam memperengaruhi kekerasan pada spesimen

Kata kunci: Baja AISI 1045, *heat treatment*, *holding time*, *propeller shaft*

Abstract

The more friction on the axle shaft can cause wear on the axle shaft. To minimize the wear rate on the axle shaft, materials that have wear-resistant characteristics are needed when there is friction on the axle shaft (*propeller shaft*) such as: AISI 1045 steel which has a carbon content of 0.45%. With a carbon steel content in accordance with the quality of wear resistance, this material has the potential to be used as a raw material for making axle shafts (*propeller shaft*). The purpose of this study was to determine the hardness value of AISI 1045 steel. The method used was *heat treatment*. With a temperature variation of 750°C, 800°C and 850°C then a holding time of 30 minutes was carried out, as well as variations in diesel coolant, salt water and SAE 140 oil. Rockwell hardness test results were obtained. at a temperature of 750°C with a variety of cooling brine 49.67 HRC, diesel 48.17 HRC, and oil 47 HRC. Temperature 800°C with variations of cooling brine 54.67 HRC, diesel 52.33 HRC, and oil 46 HRC. At a temperature of 850°C with a variation of 53.67 HRC of salt water, 48 HRC of diesel fuel, and 47.50 HRC of oil. The magnesium content in brine affects the hardness of the specimen

Keywords: AISI 1045 steel, *heat treatment*, *holding time*, *propeller shaft*

publisher requirements. Abstracts are typically sectioned logically as an overview of what appears in the paper.

Keywords: content, formatting, article.

PENDAHULUAN

propeller shaft atau poros gardan berperan untuk memindahkan ataupun meneruskan tenaga putaran mesin dari transmisi ke difrensial gardan. Dengan seringnya terjadi pergesekan pada poros gardan, hal tersebut

menimbulkan keausan poros gardan. untuk meminimalisir terbentuknya keausan dibutuhkan bahan dengan tingkatan tahan keausan yang besar.

Baja AISI 1045 tercantum dalam tipe baja karbon. Perihal ini ditunjukkan pada kode penamaannya bersumber pada AISI yang merupakan badan standarisasi

baja *American Iron and Steel Institute* dengan kode 1045 dimana angka 10 melaporkan karbon steel sebaliknya angka 45 melaporkan kandungan karbon dengan persentase 0,45%.

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu 1) Bagaimanakah proses *heat treatment* dengan variasi temperature terhadap baja AISI 1045. 2) Bagaimana pengaruh variasi media pendingin terhadap baja AISI 1045. Dan 3) Berapa besar nilai uji kekerasan yang dihasilkan dari proses variasi temperatur terhadap baja AISI 1045

tujuan dari penelitian ini adalah 1) Untuk mengetahui nilai uji kekerasan baja AISI 1045 setelah dilakukan proses *quenching* dengan variasi berbeda. 2) Untuk mengetahui perbandingan hasil uji kekerasan dengan menggunakan variasi temperatur dan media pendingin.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan waktu penelitian

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian eksperimen (*experimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai kekerasan baja AISI 1045 hasil perlakuan panas *hardening* dan dengan variasi temperatur dan variasi media pendingin. Penelitian ini di laksanakan pada 8 juli 2020 di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang selama 20hari.

Alat dan bahan

1. Baja AISI 1045
2. Tungku Pembakaran (*Furnance*)
3. Spidol
4. Mesin Gerinda Potong
5. Air garam
6. Solar
7. Oli SAE 140
8. Ampelas
9. Alat uji kekerasan
10. Alat uji struktur mikro

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Uji Kekerasan

Penelitian ini menggunakan *hardness Rockwell* dengan kerucut intan 120⁰ dan beban 150 kgf. Yang menghasilkan data pada table 4.1 dengan satuan HRC. Perlakuan panas (*heat treatment*) pada baja AISI 45 dengan variasi suhu 750⁰C, 800⁰C, dan 850⁰C yang di *holding time* selama 30 menit. Setelah itu dilakukan dengan pendinginan menggunakan media pendingin air gram, solar dan oli. Data hasil penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

Variasi temperatur 750⁰C

Tabel 1. Nilai uji kekerasan pada suhu 750⁰C

temperature	Media pendingin	indentor	Nilai kekerasan rockwell (HRC)
750 ⁰ C	Air garam	Intan120 ⁰	49,67
	Solar		48,17
	Oli sae 140		47
Rata-rata			48,28

Data hasil pegujian kekerasan *Rockwell* pada spesimen baja AISI 45 dengan variasi temperature 750⁰C dengan media pendingin air garam, solar dan oli. Pada tabel diatas nilai kekerasan tertinggi pada media pendingin air garam yaitu 49.67 HRC. Sedangkan nilai kekerasan terendah pada media pendingin oli yaitu 47 HRC.

Variasi temperature 800⁰C

Table 2. nilai uji kekerasan pada suhu 800⁰C

temperature	Media pendingin	indentor	Nilai kekerasan rockwell (HRC)
800 ⁰ C	Air garam	Intan120 ⁰	54,67
	Solar		52,33
	Oli sae 140		46
Rata-rata			51

Data hasil pegujian kekerasan *Rockwell* pada spesimen baja AISI 45 dengan variasi temperature 800⁰C dengan media pendingin air garam, solar dan oli. Pada tabel diatas nilai kekerasan tertinggi pada media pendingin air garam yaitu 54.67 HRC. Sedangkan nilai kekerasan terendah pada media pendingin oli yaitu 46 HRC.

Variasi temperature 850⁰C

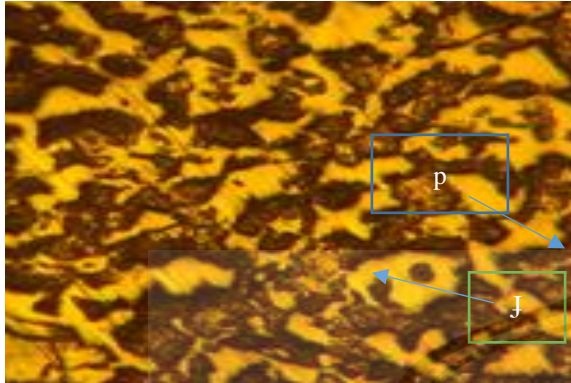
Table 3. nilai uji kekerasan pada suhu 850⁰C

temperature	Media pendingin	indentor	Nilai kekerasan rockwell (HRC)
800 ⁰ C	Air garam	Intan120 ⁰	53,67
	Solar		48
	Oli sae 140		50,50
Rata-rata			50,72

Data hasil pegujian kekerasan *Rockwell* pada spesimen baja AISI 45 dengan variasi temperature 850⁰C dengan media pendingin air garam, solar dan oli. Pada tabel diatas nilai kekerasan tertinggi pada media pendingin air garam yaitu 53.67

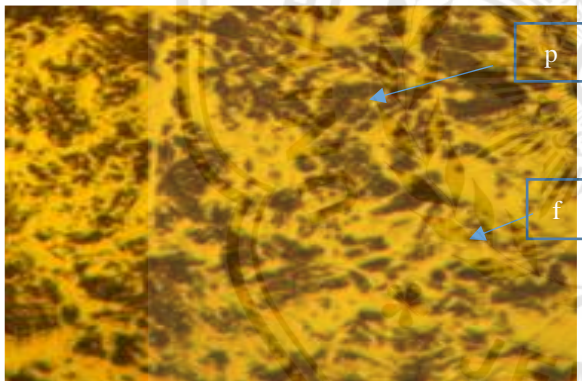
Hasil Uji Mikro

Pengujian struktur mikro dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tingkat kekerasan pada spesimen/logam. Pengujian struktur mikro menggunakan *Jenco Metallurgy Microscope Model MET – 233* dengan pembesaran 200 kali. Berikut ini adalah hasil foto mikro dari eksperimen yang telah dilakukan:



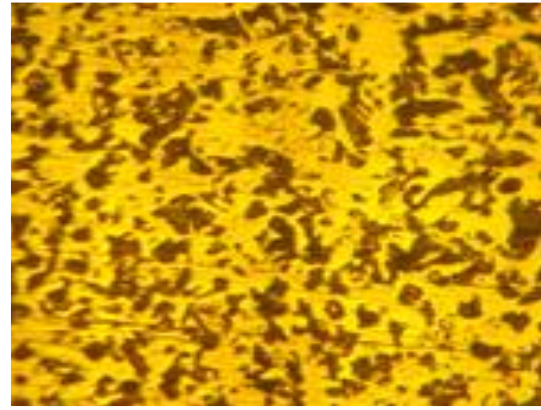
Gambar 1. Temperatur 750°C Pendingin Air Garam

Dari gambar 4.5 hasil pengujian struktur mikro pada temperatur 750°C dengan pendingin air garam terbentuk fasa ferrit dan perlite. Dengan persentase perlite lebih banyak dari pada ferrit. Hal tersebut menunjukkan sifat fasa perlite keras namun getas.



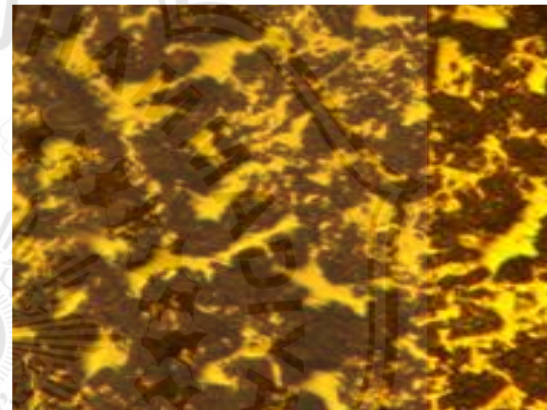
Gambar 2. Temperatur 750°C Pendingin Solar

Dari gambar 4.6 hasil pengujian struktur mikro pada temperature 750°C dengan media pendingin solar didominasi fasa ferrit hal tersebut mengakibatkan karakteristik lunak.



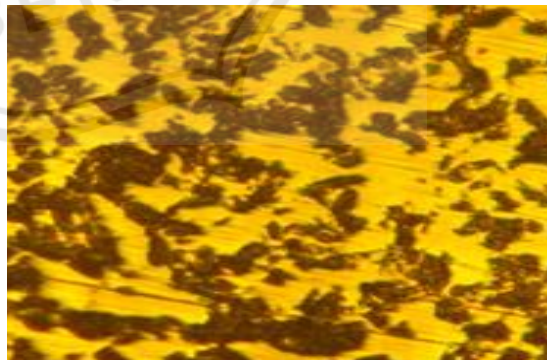
Gambar 3. Temperatur 750°C Pendingin oli

Dari gambar 4.7 hasil pengujian struktur mikro temperatur 750°C dengan pendingin oli terbentuk fasa perlit dan ferrit dengan persentase ferrit lebih banyak. Dimana fasa ferrit memiliki karakteristik ulet.



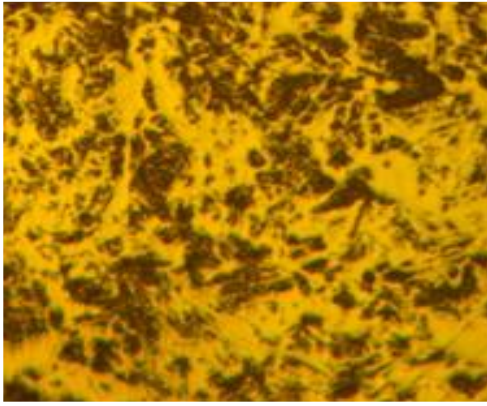
Gambar 4. Temperatur 800°C Pendingin Air garam

Dari gambar 4.8 hasil pengujian struktur mikro temperatur 800°C pendinginan air garam terlihat fasa perlit dan martensit lebih banyak dimana fasa perlit dan martensit memiliki sifat karakteristik tangguh dan keras.



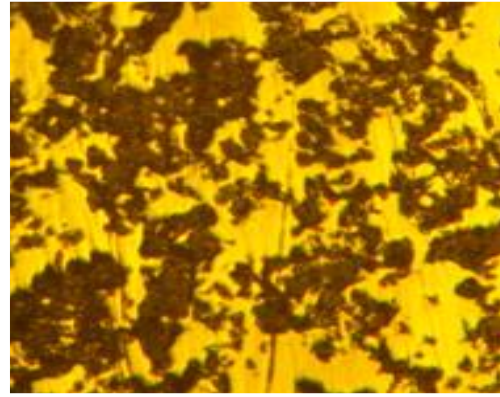
Gambar 5. Temperatur 800°C Pendingin Solar

Dari gambar 4.9 hasil pengujian struktur mikro pada temperatur 800°C pendinginan solar terlihat masih didominasi fasa perlit dan martensit lebih banyak dari pada ferrit.



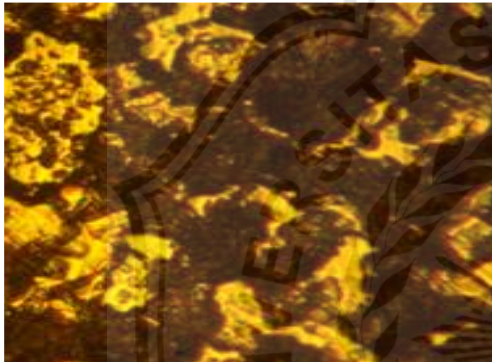
Gambar 6. Temperatur 800°C Pendingin Oli

Dari gambar 4.10 hasil pengujian struktur mikro pada temperatur 800°C pendinginan oli dapat dianalisis fasa ferrit mendominasi nilai terbanyak dari spesimen tersebut. Dimana fasa ferrit memiliki karakteristik lunak dan ulet.



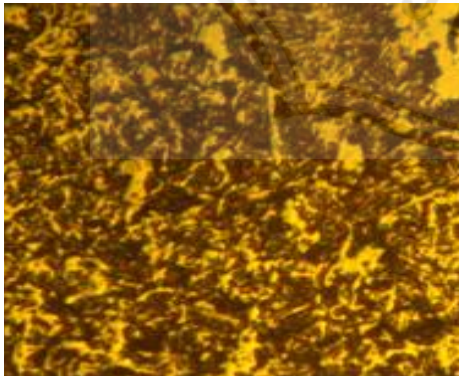
Gambar 9. Temperatur 850°C Pendingin Oli

Dari gambar 4.13 hasil pengujian struktur mikro temperatur 850°C pendingin oli terlihat fasa perlit dan ferrit namun didominasi ferrit yang memiliki karakteristik lunak dan ulet.



Gambar 7. Temperatur 850°C Pendingin Air Garam

Dari gambar 4.11 hasil pengujian struktur mikro temperatur 850°C pendinginan air garam terlihat fasa perlit dan martensit mendominasi nilai terbanyak pada foto struktur tersebut. Dimana perlit dan martensit memiliki karakteristik ketangguhan dan keras.



Gambar 8. Temperatur 850°C Pendingin Solar

Dari gambar 4.12 hasil pengujian struktur mikro pada temperatur 850°C pendinginan solar didominasi fasa perlit dengan karakteristik keras namun terdapat ferrit.

Tabel 4. hasil perhitungan dengan *millimeter block*

Suhu	Variasi	Ferrit	Perlit	Martensit
750°C	Air garam	18,7%	31,3%	50 %
	Solar	21,6%	34,1%	43,3%
	Oli	42%	23%	25%
800°C	Air garam	11,2%	25,4%	63,4%
	Solar	20,8%	29,3%	49,9%
	Oli	44,5%	28,1%	28,4%
850°C	Air garam	16,1%	24,6%	60,3%
	Solar	26%	33%	41%
	Oli	42%	23%	25%

Hasil analisa pada tabel diatas dari pengujian yang telah dilakukan struktur mikro menunjukkan variasi air garam dengan kandungan magnesium mempengaruhi persentasi tertinggi warna gelap sehingga dapat diartikan bahwa semakin tinggi warna gelap (perlit) dan martensit semakin besar nilai kekerasan yang dapat dihasilkan pada spesimen tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian maka keimpulannya sebagai berikut.

1. Hasil penelitian uji kekerasan pada baja AISI 1045 dengan variasi temperatur 750⁰C, 800⁰C, Dan 850⁰C dengan media pendingin air garam, solar dan oli, diperoleh nilai kekerasan tertinggi pada temperatur 800⁰C dengan media pendingin air garam sebesar 54,67 HRC. Sedangkan nilai kekerasan terendah pada temperatur 800⁰C dengan media pendingin oli 46 HRC.
2. Dari data yang diperoleh, perbandingan kualitas kekerasan pada baja AISI 1045 menggunakan variasi temperatur 750⁰C, pendinginan (*quenching*) dan *holding time* selama 30 menit, memiliki rata-rata nilai kekerasan sebesar 47 HRC. Pada temperatur 800⁰C didapatkan nilai kekerasan rata-rata sebesar 51 HRC. Dan pada temperatur 850⁰C diperoleh nilai kekerasan sebesar 49,72 HRC.

Saran

Saran yang dapat penulis berikan pada penelitian selanjutnya antara lain:

1. Sebelum melakukan penelitian pengujian kekerasan *Rockwell* sebaiknya perlu adanya perlakuan lebih pada proses pengamplasan, usahakan benda yang akan diuji benar benar rata. Agar menghasilkan data yang lebih akurat.
2. Hasil Penelitian ini perlu adanya penelitian berkelanjutan dengan waktu penahanan (*holding time*) yang divariasikan untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayu Prasetyono, M., Dengan, A., Pendingin, M., & Tds, A. I. R. (2017). Pengaruh variasi waktu tahan carburizing terhadap sifat mekanis baja aisi 1045 dengan media pendingin air tds nol. *Bayu Prasetyono*.
- [2] Dan, K., Mikro, S., & Aisi, B. (2020). Pengaruh Temperatur *Tempering* Terhadap Yang Di *Quenching* Dalam Media Pendingin.
- [3] Dhaniel, M. (2014). Pengaruh Temperatur Pemanasan Terhadap Kekuatan Geser Sambungan antara Baja AISI 1045 dengan Tembaga C10100 Menggunakan *Metode Free Vacuum Diffusion Bonding*. 21(1), 30.
- [4] Fema, J., & Fema, J. (2013). Analisis Uji Ketahanan Lelah Baja Karbon Sedang Aisi 1045 Dengan *Heat Treatment (Quenching)*. 1, 85–92.
- [5] Nugroho, E., Handono, S. D., Asroni, A., & Wahidin,

W. (2019). Pengaruh Temperatur dan Media Pendingin pada Proses Heat Treatment Baja AISI 1045 terhadap Kekerasan dan Laju Korosi. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 99–110.

- [6] Pramono, A. (2011). Karakteristik Mekanik Proses *Hardening* Baja Aisi 1045 Media *Quenching* Untuk Aplikasi Sprochet Rantai. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra M*, 5(1), 32–38.
- [7] Rifnaldi, R. (2019). Pengaruh Perlakuan Panas *Hardening* Dan *Tempering* Terhadap Kekerasan (*Hardness*) Baja Aisi 1045. 950–959.
- [8] Yuono, L. D., & Dharma, U. S. (2017). Pengaruh Pendinginan Cepat Terhadap Laju Korosi Hasil Pengelasan Baja Aisi 1045. 6(1), 76–83.