

Analisa Pengaruh Panas (tempering) Terhadap Sifat Mekaknik Dan Struktur MikroBaja AISI 4140

Ababil¹⁾ and Burmawi¹⁾

¹⁾ Mechanical Engineering, Universitas Bung Hatta Corresponding Author Email: burmawi@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research is to see how the effect of heat treatment (tempering) on the mechanical properties of AISI 4140 steel material, which is viewed from the impact test and to see how the condition of the microstructure after tempering heat treatment is carried out. The method used in this study uses the experimental method. The steps include analysis of tempering heat treatment on AISI 4140 steel material with temperature variations including room temperature, 500°C, 600°C, and 700°C. The results of this study where after tempering heat treatment get the impact value at room temperature 3157.85 J/mm², 500°C 4166.46 J/mm², 600 °C 5859.60 J/mm², and 700 °C 6571.08 J/mm². The metallographic test found different phase structures, including ferrite, pearlite, martensite and bainite. the higher the impact price. In metallographic testing, the microstructure of AISI 4140 Steel changed, the higher the given tempering temperature, the smaller the grain size and more orderly arrangement.

Keywords : Heat Treatment, Mechanical Properties, Microstructure, AISI 4140 Steel

I. Pendahuluan

Heat treatment (perlakuan panas) merupakan proses pemanasan serta pendinginan logam pada kondisi padat supaya mengganti sifat fisik logam. Baja bisa dikeraskan untuk meningkatkan ketahanan aus serta kemampuan pemotongan, atau baja bisa diperlunak untuk memfasilitasi proses permesinan. (Handoyo, 2015)

perubahan pembebanan secara tiba-tiba. Sifat mekanik logam yaitu : kekerasan, kekuatan, kerapuhan, keuletan, keausan serta sifat lainnya. (Rusjidi, 2016)

Struktur mikro merupakan deskripsi jumlah fasa fasa yang bisa kita lihat dengan menggunakan teknik uji metalografi. Struktur mikro logam bisa di lihat menggunakan alat mikroskop optik. Mikroskop yang dapat digunakan adalah mikroskop optik dan mikroskop elektron. (Handoyo, 2015)

II. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen dimana setelah dilakukan perlakuan panas pada baja AISI 4140 akan dilihat pengaruh terhadap sifat mekanik dan struktur mikro baja AISI4140 dengan variasi temperatur tempering antara 500°C, 600°C, dan 700°C.

III. Analisa Hasil dan Pembahasan

1. Uji impak

Pada pengujian ini meliputi uji impact dengan menggunakan metode uji impact charpy, material yang digunakan yaitu baja AISI 4140 dengan variasi tempering antara temperatur ruang, 500 °C, 600 °C, 700 °C.

Dari informasi tabel dan grafik data diketahui bahwa nilai energi serap pada spesimen tanpa perlakuan panas tempering dengan setelah diberi perlakuan panas tempering terjadi peningkatan energi serap. Semakin tinggi temperatur perlakuan panas yang dilakukan maka semakin tinggi juga nilai energi serap yang didapatkan.

Dari grafik diatas dapat dilihat terjadinya kenaikan grafik dimana pada temperatur ruang menghasilkan nilai harga impact yaitu sebesar 3496.12 J/mm² sedangkan pada temperatur 700 °C menghasilkan nilai harga impact 6198.66 J/mm². Dapat kita simpulkan dimana semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi juga harga impact yang dihasilkan, itu menandakan peningkatan temperatur tempering juga ikut meningkatkan ketangguhan dari material baja AISI 4140.

2. Uji Metalografi

Pengamatan uji struktur mikro ini dilakukan menggunakan mikroskop optik dengan pembesaran 200 X. Struktur mikro awal Baja AISI 4140 memiliki fasa pearlite dan fasa ferit seperti yang terlihat. Dari pengamatan diatas setelah material diberikan perlakuan panas dengan temperatur 500 °C dan penggunaan *holding time* selama 3 jam dapat dilihat terjadinya penyebaran butir-butir struktur mikro. Pada tempering di suhu ini terdapat struktur berupa marten

IV. Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketangguhan

Dari proses pengujian yang dilakukan penulis yaitu uji impact terdapat 4 variasi sampel dimana antara lain baja AISI 4140 tanpa perlakuan panas, tempering temperatur 500°, tempering temperatur 600°, dan tempering temperatur 700 °C dimana setiap variasi memiliki harga impact yang berbeda untuk harga impact tertinggi diperoleh oleh spesimen yang telah ditempering dengan suhu 700 °C selama 3 jam dengan nilai harga impact sebesar 6198,66 (J/m²), semakin tinggi suhu tempering yang diberikan maka semakin meningkat juga tingkat ketangguhan dari material baja AISI 4140.

2. Struktur mikro

Keadaan setelah dilakukan proses tempering dengan temperatur yang berbeda banyak ditemukan perubahan terhadap struktur mikro material dimana ada ferrit, pearlite, martensit dan bainit. Pada saat telah selesai perlakuan panas tempering dengan temperatur 500 °C . keadaan struktur mikro Baja AISI 4140 mengalami perubahan, semakin tinggi temperatur tempering yang diberikan, maka ukuran butir semakin kecil dan lebih tersusun teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2014). Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses Hardening. *Jurnal Poros Teknik*, 88-95.
- Ardra.biz. (2018, January 15). Retrieved from https://ardra.biz/topik/rumus-nilai-harga-impact/#google_vignette
- Bandanadjaja, B. (2016). Perlakuan Panas Material AISI 4340 Untuk Menghasilkan Dual Phase Steel Ferrite. *ISBN 978-979-17047-6-2*, 16-19.
- Buku, A. (2020). Analisis Uji Keausan Dan Struktur Mikro Baja Carbon Rendah Melalui

Proses Nitriding. *Journals Of Techno Entrepreneur Acta*, 93-99.

Celik, S. (2009). Investigation of the mechanical properties and microstructure of friction welded joints between AISI 4140 and AISI 1050 steels. *Materials and Design*, 970-976.

Kirono, S. (2015). Analisa Pengaruh Temperatur Pada Proses Tempering Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Baja AISI 4340. *Jurusan Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 11-21.

Rusjidi, H. (2016). Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Baja AISI 4340. *Jurnal Power Plant*, 95-106.