

Pengaruh variasi suhu terhadap sifat kekerasan Baja Aisi 1045 pada proses *heat treatment* dengan media pendingin oli

Nota Ali Sukarno¹, Abdul Azis¹, Herido Vebriyadi¹, Carolus Borromeus Krishna Sampurno¹

¹ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Perwira Purbalingga, Purbalingga, Indonesia

Penulis Korespondensi : Nota Ali Sukarno (notalisukarno@unperba.ac.id)

ABSTRAK

Untuk mendapatkan sifat mekanik dari suatu material adalah dengan perlakuan panas (*heat treatment*) dan pengontrolan dari pendinginannya. Proses *hardening* dan *quenching* adalah salah satu dari perlakuan panas yang sering digunakan. Pada penelitian ini, baja AISI 1045 dilakukan perlakuan panas dengan variasi temperatur 750 °C, 800 °C dan 850 °C, *holding time* 40 menit kemudian di *quenching* dengan media oli SAE 20W-50. Dari hasil pengujian tersebut, didapatkan nilai kekerasan optimum didapatkan pada suhu 850 °C dengan nilai kekerasan 26,80 HRC dari sebelum dilakukan perlakuan panas yaitu 12,48 HRC. Disebabkan proses *heat treatment* dengan suhu tinggi yang diikuti oleh proses pendinginan cepat juga mempengaruhi tingkat kekerasan, semakin tinggi suhu semakin tinggi kekerasannya.

KATA KUNCI Variasi Suhu, Kekerasan, Perlakuan Panas, *Quenching*, AISI 1045

1. PENDAHULUAN

Perubahan zaman serta teknologi telah mendorong perusahaan di industri untuk meningkatkan permintaan baja yang dibutuhkan konsumen. Salah satu jenis baja yang banyak digunakan adalah baja American Iron and Steel Insitute (AISI) 1045 [1].

Baja AISI 1045 dengan sifat mampu mesin menjadikan material baja ini banyak digunakan pada industri permesinan [2]. Selain sifat mampu mesin yang dimiliki baja AISI 1045, baja ini juga harus memiliki sifat tahan aus yang baik, yaitu menahan aus dari gesekan, beban dan tekanan [3].

Salah satu cara untuk meningkatkan ketahanan material dengan tidak menggantinya yang lebih mahal adalah dengan proses *heat treatment* atau perlakuan panas [4]. Tujuan dari perlakuan panas adalah meningkatnya kekerasan, ketangguhan dan kekuatan tarik pada baja [5]. Proses perlakuan panas lainnya adalah *quenching*, dimana perlakuan panas dengan pendinginan yang cepat pada baja. Media *quenching* sangat berpengaruh pada keberhasilan pada proses *quenching* [6].

Waktu penahanan atau *holding time* juga sangat mempengaruhi kekerasan saat proses perlakuan panas *heat treatment*. Waktu penahanan yang terlalu singkat menghasilkan kekerasan rendah karena jumlah karbida terlarut yang tidak mencukupi dalam larutan. Sedangkan jika *holding time* terlalu lama akan terjadi

perubahan tetapi mengikuti pertumbuhan butir yang dapat menurunkan kekerasan [7].

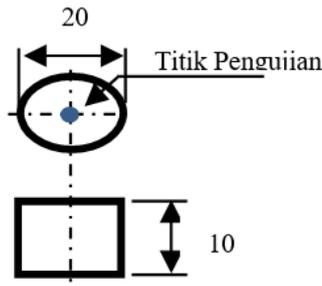
Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya adalah meningkatnya kekerasan baja AISI 1045 setelah mengalami perlakuan panas dengan variasi suhu dari 41,23 HRC tanpa perlakuan panas menjadi 47,95 HRC pada suhu 800°C dan 53,5 HRC pada suhu 850°C [4]

Penelitian perlakuan panas lainnya pada baja AISI 1045 dengan variasi suhu atau temperature 800 °C, 850 °C dan 900 °C, waktu tahan 60 menit, *quenching* air. Nilai keausan rata-rata pada setiap temperatur adalah 15,0762 mg/cm²; 11,3933 mg/cm² dan 9,9488 mg/cm². Didapatkan kesimpulan bahwa pengaruh variasi suhu baja AISI 1045 terhadap keausan yang terkecil pada suhu 900 °C rata-rata sebesar 9,9488 mg/cm² [8].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penelitian kali ini akan melakukan eksperimen pengujian yang bertujuan untuk meningkatkan nilai kekerasan pada baja AISI 1045 dengan *heat treatment (hardening)* pada variasi suhu 750°C, 800°C dan 850°C, media pendingin oli SAE 20W-50 dengan *holding time* 40 menit.

2. BAHAN DAN METODE

Sebelum melakukan pengujian, dilakukan preparasi terlebih dahulu pada sampel material baja AISI 1045, sampel material yang akan diuji kekerasan dan struktur mikro berukuran diameter 20 mm dengan tebal 10 mm.



Gambar 1. Spesimen Uji Baja AISI 1045

Material yang telah dipreparasi, kemudian dilakukan proses *heat treatment* pada mesin *furnace* yaitu pada suhu 750 °C, 800 °C dan 850 °C, pada suhu tersebut ditahan dengan holding time 40 menit.

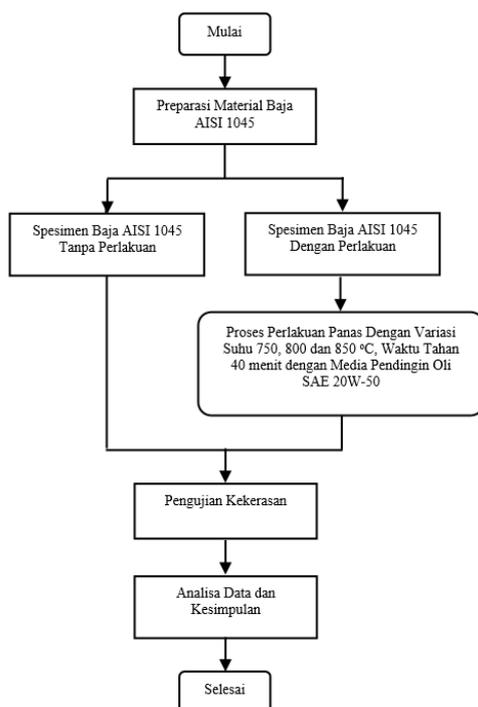
Kemudian dilakukan proses *quenching* setelah specimen dipanaskan dan ditahan 40 menit. Proses *quenching* ini dilakukan dengan media oli SAE 20W-50. Proses ini untuk mendapatkan kekerasan dan struktur mikro yang diharapkan.

Setelah proses *quenching* selesai dilakukan dengan proses pemolesan, proses ini dilakukan menggunakan amplas, untuk sebagai penghalus specimen digunakan autosol menghilangkan goresan saat pengamplasan lalu finishing dilap memakai kain halus.

Pengujian Rockwell adalah proses pembentukan indentasi pada permukaan material logam dengan beban yang telah ditentukan menggunakan indenter atau penetrator yang ditekan [9].

Uji kekerasan ini menggunakan metode uji kekerasan *Rockwell*, dengan penekanan menggunakan indenter bola baja 150 kg

Adapun prosedur untuk penelitian dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :



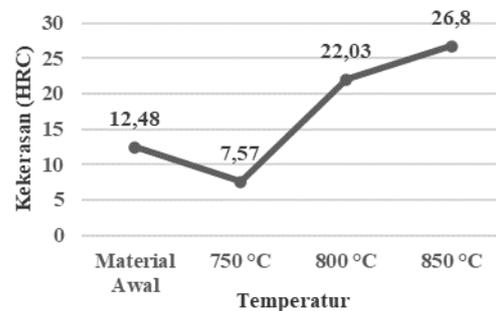
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian kekerasan menggunakan metode *rockwell*, didapatkan nilai rata-rata dari pengujian tersebut, sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Kekerasan Rata-rata Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas

Spesimen Uji	Nilai Kekerasan (HRC)	Kenaikan (%)
Material Awal	12,48	0
750 °C	7,57	-39
800 °C	22,03	77
850 °C	26,80	115



Gambar 3. Grafik Nilai Kekerasan

Dari Gambar 3, menunjukkan bahwa nilai kekerasan baja AISI 1045 setelah mengalami perlakuan panas mengalami peningkatan nilai kekerasan, yaitu 7,57 HRC pada suhu 750 °C, 22,03 HRC pada suhu 800 °C, dan 26,80 HRC pada suhu 850 °C, dibandingkan sebelum dilakukan perlakuan panas, yaitu 12,48 HRC. Nilai kekerasan maksimal 26,80 HRC pada suhu 850 °C, sedangkan terendah 7,57 HRC pada suhu 750 °C.

Semakin tinggi temperatur suatu specimen maka penurunan berat akan semakin kecil, dan semakin tinggi beban maka penurunan berat akan semakin tinggi [8]. Proses *heat treatment* dengan suhu tinggi yang diikuti oleh proses pendinginan cepat juga mempengaruhi tingkat kekerasan, semakin tinggi suhu semakin tinggi kekerasannya [10].

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa nilai kekerasan baja AISI 1045 setelah mengalami perlakuan panas mengalami peningkatan nilai kekerasan, yaitu 7,57 HRC pada suhu 750 °C, 22,03 HRC pada suhu 800 °C, dan 26,80 HRC pada suhu 850 °C, dibandingkan sebelum dilakukan perlakuan panas, yaitu 12,48 HRC. Nilai kekerasan maksimal 26,80 HRC pada suhu 850 °C, sedangkan terendah 7,57 HRC pada suhu 750 °C.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Universitas Perwira Purbalingga, khususnya Fakultas Sains dan Teknik, LP2M, teman-teman dosen yang telah memberikan semangat moril kepada penulis sehingga artikel ini dapat selesai.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Dinata and F. Habib, "Pengaruh Perlakuan Panas Baja AISI 1045 Terhadap Kekuatan Tarik," vol. 02, no. 01, pp. 41–49, 2022.
- [2] S. Liu *et al.*, "Selective laser melting of WC-Co reinforced AISI 1045 steel composites: microstructure characterization and mechanical properties," *J. Mater. Res. Technol.*, vol. 19, pp. 1821–1835, 2022.
- [3] G. D. Haryadi, A. F. Utomo, and I. M. W. Ekaputra, "Pengaruh Variasi Temperatur Quenching Dan Media Pendingin Terhadap Tingkat Kekerasan Baja AISI 1045," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 16, no. 2, p. 255, 2021.
- [4] I. Anwar, J. Rahman, and H. Setiawan, "Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat mekanik Baja AISI 1045 Dengan Media Pendingin Air (The Effect of Heat Treatment to The Mechanical Properties of AISI 1045 Under Water Cooling Media) Jurnal Teknik Mesin : Vol . 10 , No . 3 , Oktober 2021 ISSN 2549," vol. 10, no. 3, pp. 8–13, 2021.
- [5] R. Rahmadani *et al.*, "Pengaruh Hardening Terhadap Struktur Mikro Dan Sifat Mekanis Baja AISI 1045," vol. 1, pp. 14–18, 2020.
- [6] D. Setiadi and A. K. Samlawi, "Pengaruh Quenching Dengan Media Pendingin Air Dan Oli Terhadap Mechanical Propertis Baja S45C," *Jtam Rotary*, vol. 1, no. 2, p. 183, 2019.
- [7] A. Pramono, "Karakterisrik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprochet Rantai," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 32–38, 2011.
- [8] A. M. dan F. D. E. Rachman, Yosyi Mustafa, "Pengaruh proses hardening baja aisi 1045 terhadap sifat keausan," vol. 8, no. 83, pp. 89–95, 2020.
- [9] K. E. Sulaeman. M, Budiman. H, "Proses Uji Dimensi, Uji Kekerasan dengan Metode Rockwell dan Uji Komposisi Kimia pada Cangkul di Balai Besar Logam dan Mesin (BBLM) Bandung," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 10, no. 1, pp. 539–543, 2018.
- [10] M. S. A. ' is N. A. M. Sakti, "Analisa Pengaruh Hardening Terhadap Kekerasan dan Ketangguhan Baja S45C Dengan Media Pendinginan Air Garam Dan Oli Untuk Aplikasi Poros Motor Roda Tiga," *Jtm Vol.*, 2022.