

ANALISIS MEDIA QUENCHING POLIMER SINTESIS, AIR DAN CAMPURAN TERHADAP KEKERASAN BAJA

(Analysis of Medium Quenching Polymer Synthesis, water, and Mixture against Hardness of Steel)

Yohan

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia.

Email/Telp: Yohan_nk07@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pada jenis baja DIN 1.2316, ASSAB 760, dan ASTM-A36 telah dilakukan proses *heat treatment* dengan media *quenching* yang berbeda, baik menggunakan polimer sintesis, air, dan *collant water* menghasilkan sifat fisik berbeda, salah satunya kekerasan terhadap material yang diproses. Media *quenching* yang paling baik adalah air yang mempunyai selisih nilai kekerasan sebesar 42- 45 HRC sedangkan oli hanya mencapai 7-9 HRC. Pada variasi *quenching* nilai kekerasan baja *treatment* yang mendekati nilai air adalah media DOP dimana bahan ini bersifat pencegah material baja dari korosi yang menghasilkan nilai kekerasan baja pada percobaan baja DIN1.2316.

Kata kunci : baja, *quenching*, material

ABSTRACT

The type of steel such as DIN 1.2316 , ASSAB 760 and ASTM-A36, heat treatment with different quenching media using synthetic polymer, Water, and Collant water has resulted in different physical properties of one of the hardness of processed material. The best quenching medium is water that has a difference in hardness value of 42-45 HRC while oil only reaches 7-9 HRC. In the quenching variation the hardness value of the treatment steel close to the water value is the DOP medium wherein this material is a precursor of steel material from corrosion resulting in the hardness value of steel in DIN1.2316 steel experiments.

Key words: *steel, quenching, material*

1. PENDAHULUAN

Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah proses pemanasan dan pendinginan material yang terkontrol dengan maksud merubah sifat fisik dan untuk tujuan tertentu. Perubahan sifat logam akibat proses perlakuan panas dapat berpengaruh ke seluruh bagian dari logam atau sebagian dari logam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan

kekerasan dan struktur mikro dengan media *quenching* polimer yaitu oli dan larutan mineral, air garam pada jenis baja tertentu. Dengan adanya akibat perbedaan media *quenching* pada saat proses pemanasan (*heat treatment*) terjadi perubahan fasa pada baja. Selain titik didih larutan, viskositas juga mempengaruhi terhadap laju pendinginan pada benda uji. Menurut Syaefudin, semakin kecil viskositas menyebabkan kecepatan *quenching* meningkat. Perlakuan ini terdiri dari memanaskan baja sampai temperatur pengerasannya (temperature *austenisasi*) dan menahannya pada temperatur tersebut untuk jangka waktu tertentu dan kemudian didinginkan dengan laju pendinginan yang sangat tinggi atau di *quench* agar diperoleh kekerasan yang diinginkan. Alasan memanaskan dan menahannya pada temperature *austenisasi* adalah untuk melarutkan sementit dalam austenite kemudian dilanjutkan dengan proses *quench*. Dengan dilakukannya *quenching* ini, terjadi adanya fasa-fasa pada logam antara lain : ferrite, pearlite, bainite, martensite, dan austenite. Masing-masing struktur ini memiliki sifat mekanik yang berbeda-beda.

2. BAHAN DAN METODE

A. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven dan *rockwell*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan DOP, oli motor, air garam, natrium karbonat, aquades, *collant water*, baja DIN 12316, baja SKD 61, dan ASTM A36

B. Metode

Proses *Heat Treatment*

Proses *heat treatment* dilakukan pada temperatur 550-800 °C dengan *holding time* selama 20 menit kemudian dilakukan *quenching* sampai mencapai temperatur ruang.

Pengujian

Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan *rockwell* di laboratorium metallurgi Universitas Pamulang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

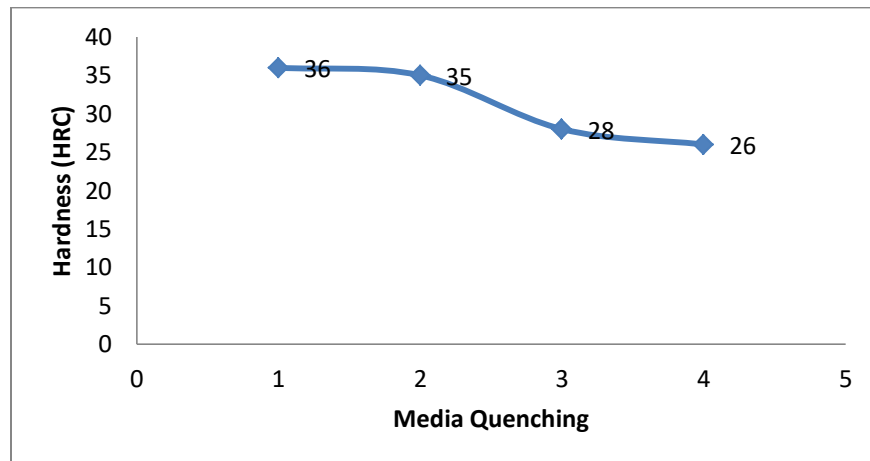
Hasil pengukuran menggunakan *rockwell* pada masing-masing baja pada media *quenching* berbeda ditunjukkan pada grafik dibawah ini :

Heat treatment pada temperatur yang sama dengan variasi media quenching

Perlakuan panas pada temperatur yang sama terjadi pada dua temperatur tetap yaitu 550 dan 800 °C dengan media *quenching* yang berbeda-beda.

Heat treatment pada temperatur 550 °C dengan media quenching berbeda

Perlakuan panas dilakukan pada temperatur 550 ° C dengan media *quenching* berbeda pada baja DIN 1.2316 terlihat pada grafik 1, pada benda tanpa *heat treatment* mempunyai tingkat kekerasan yang lebih tinggi dari pada setelah *diheat treatment*, hal ini dikarenakan kemungkinan sebagian terjadinya perubahan fasa austenit atau sementit (Fe_3C) menjadi fasa ferit. Perubahan sementit atau austenit menjadi ferit lebih sedikit terjadi pada media *quenching Dioctyl phthalate (DOP)* dan lebih banyak terjadi pada media oli (C18-C20). Menurut *Gloria Material Technology Corp* komposisi kimia pada benda uji DIN 1.2316 mengandung 0,33% - 0,43% C, sehingga baja DIN 1.2316 tergolong kedalam baja karbon medium. Baja karbon medium mengandung 0,3%-0,6% C (Olson,dkk., 1993). Juga terdapat unsur crom (Cr) = 15% - 17% yang berpengaruh terhadap peningkatan ketangguhan baja terhadap temperatur tinggi (Amanto, 1999).

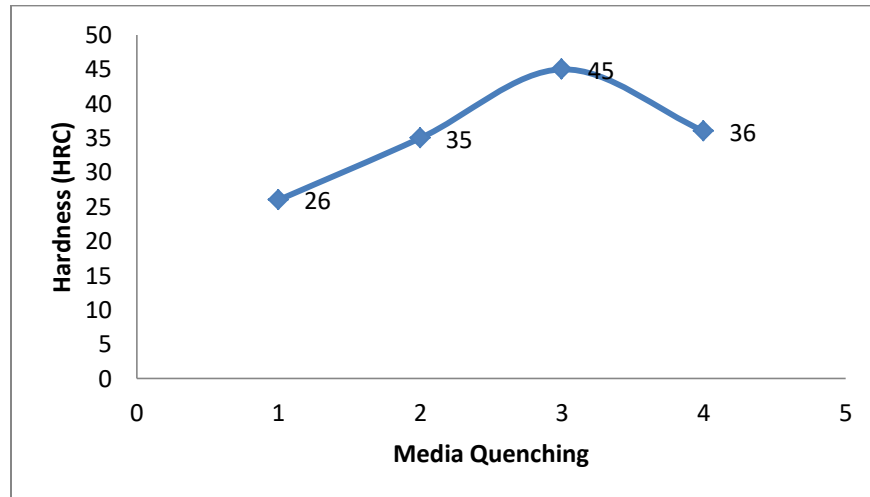


Gambar 1. Grafik tingkat kekerasan DIN1.2316 terhadap media Quenching, 1 (Pre-treatment), 2 (DOP), 3 (Air), 4 (Oli SAE 10 W) pada temperatur 550 ° C.

Menurut Syaefudin, semakin kecil viskositas menyebabkan kecepatan *quenching* meningkat. Pada media *quenching* DOP, air, dan oli pada temperatur ruang mempunyai nilai viskositas masing-masing 41,9 mPa.s, 1,0 mPa.s, dan 200 mPa.s (Tipler, 1991; Lorenzo, 1997). Koefisien termal memberikan pengaruh terhadap perubahan fasa pada baja yang dipanaskan. Pada zat yang memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi cenderung memiliki koefisien termal yang lebih kecil dari pada viskositas yang rendah sehingga media oli memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah dari kedua media *quenching* lainnya.

Heat treatment pada temperatur 800 °C dengan media *quenching* berbeda

Perlakuan panas dilakukan pada temperatur 800 °C dengan media *quenching* berbeda pada baja ASTM-A36 terlihat pada grafik 2, pada percobaan ini menunjukkan material baja ASTM-A36 *pretreatment* memiliki nilai kekerasan yang lebih rendah dari pada yang telah dilakukan *heat treatment*. Peristiwa ini menunjukkan sebagian terjadinya perubahan fasa dari ferrit menjadi sementit (Fe_3C). Pada menggunakan media air memiliki nilai yang lebih tinggi dari semua media. Hal ini menunjukkan bahwa air memiliki koefisien termal yang lebih cepat dibandingkan media lainnya.



Gambar 2. Grafik tingkat kekerasan baja ASTM-A36 terhadap media *quenching*, 1 (Pretratment), 2 (Collant water), 3 (Air), 4 (Oli SAE 40 W) pada temperatur 800 °C.

Fe_3C mempunyai sel satuan *ortorombik* dengan 12 atom besi dari 4 atom karbon per sel, jadi kandungan karbon 6,17 % (berat) mempunyai berat jenisnya $7,6 \text{ Mg/m}^3$ ($7,6 \text{ g/cm}^3$). Pada media *collant water* yang merupakan campuran glycol dan air yang mempunyai viskositas sebesar $31,72 \text{ mPa.s}$ sedangkan oli SAE 40 w mempunyai nilai viskositas sebesar 750 mPa.s , tentunya nilai perbedaan yang tidak terlalu jauh antara *coolant water* dan oli SAE 40 W merupakan pengaruh maksimum dari kestabilan fasa pada baja pada tingkat koefisien termal tertentu.

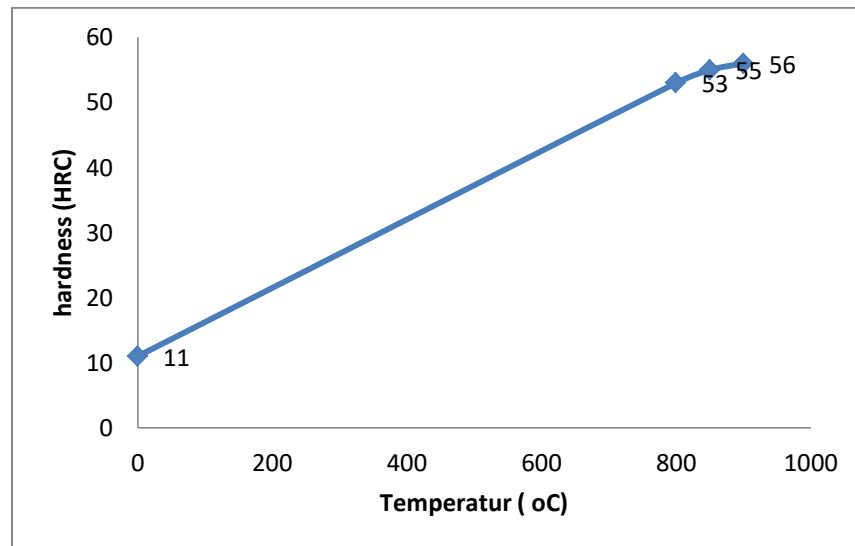
Heat treatment pada temperatur 800-900 °C dengan media *quenching* air dan oli SAE 40 W

Pada perlakuan *heat treat* yang sebelumnya pada temperatur tetap, penelitian bagian ini dilakukan dengan variasi temperatur terhadap dua media *quenching*, yaitu air dan oli SAE 40 W. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi ataupun memperkuat pengaruh koefisien termal media *quenching* terhadap pembentukan fasa sementit.

Heat treatment pada temperatur 800-900 °C dengan media *quenching* air

Pada *heat treatment* ini dilakukan pada temperature 800, 850, dan 900 °C, sehingga pada temperatur ini akan membentuk fasa sementit. Pengaruhnya terhadap kenaikan

temperature adalah semakin naik mencapai 900 °C maka semakin banyak sementit terbentuk, terlihat pada gambar 3 dibawah ini.

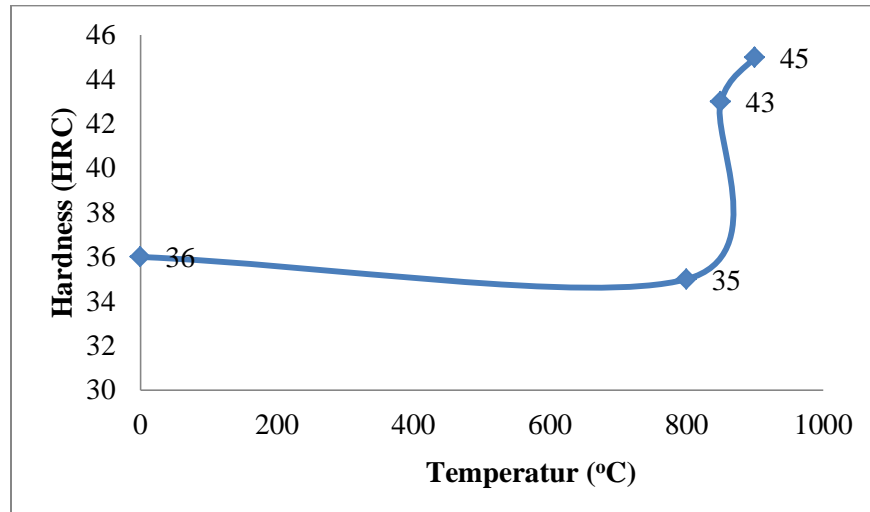


Gambar 3. Grafik hubungan kenaikan temperatur terhadap kekerasan baja ASSAB 760.

Pada percobaan ini nilai baja ASSAB 760 sebelum *diheat treatment* mempunyai nilai kekerasan sebesar 11 HRC. Setelah dilakukan *heat treatment* mengalami selisih kenaikan sebesar 42-45 HRC. Hal ini menunjukkan bahwa air mempunyai tingkat *quenching* yang sangat tinggi.

Heat treatment pada temperatur 800-900 °C dengan media quenching oli SAE 40 W

Pada penggunaan media *quenching* oli didapatkan selisih kenaikan nilai kekerasan sebesar 7-9 HRC. Hal ini menunjukkan bahwa oli mempunyai tingkat *quenching* yang rendah terhadap pembentukan fasa sementit yang diakibatkan koefisien transfer panas yang lambat, terlihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Grafik hubungan kenaikan temperatur terhadap kekerasan baja DIN 1.2316

Dari hasil dua percobaan tersebut air mempunyai nilai *quenching* yang lebih besar dari pada oli sehingga memungkinkan adanya pengaruh *transfer* panas ke permukaan lingkungan yang lebih cepat dan lambat. Percobaan ini dapat dikaitkan dengan perpindahan panas pada kondisi konduksi dan konveksi.

4. KESIMPULAN

Dalam tulisan ini telah dijelaskan pengembangan yang dilakukan pada jenis *quenching* terhadap kekerasan baja DIN 1.2316, ASSAB 760, dan ASTM-A36 telah dilakukan proses *heat treatment* dengan media *quenching* yang berbeda, baik menggunakan polimer sintesis, air, dan *collant water*. Media *quenching* yang paling baik adalah air yang mempunyai selisih nilai kekerasan sebesar 42- 45 HRC, sedangkan oli hanya mencapai 7-9 HRC. Pada variasi *quenching* nilai kekerasan baja *treatment* yang mendekati nilai air adalah media DOP dimana bahan ini bersifat pencegah material baja dari korosi yang menghasilkan nilai kekerasan baja pada percobaan baja DIN1.2316.

DAFTAR PUSTAKA

- V&P Scientific INC. 1987. *Innovator in liquid Handling Arraying and Mixing*. San Diego.
www.vp-scientific.com
- Olson.D.L. dkk. 1993. *Welding, Brazing, and Soldering*. ASM International ISBN : 978-0-87170-328-8. Khanna Publisher. Delhi- India. 10th edition. 1980.
- Brebbia CA, Keramidas GA. 1984. *Computational Methods and Experimental Measurements*. Springer – Verlag. Berlin. Heidelberg. New York.
- Sriati Djaprie. 1987. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. edisi Ke-4. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Holman JP. 1976. *Heat Transfer*. 4th edition. McGraw-Hill Kogakusha Ltd. Tokyo. Japan.
- Frank P Incropera, David P De Witt. 1990. *Introduction to Heat Transfer*. 2nd edition. John Wiley & Sons. Singapore.