



PENGARUH PERLAKUAN PANAS TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA JIS S45C

Kusdi Priyono¹⁾, Muhammad Farid²⁾, Djuhana²⁾

1) PPRN-BATAN

Kawasan Puspiptek, Tangerang Selatan, Banten, INDONESIA

2) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang

Jl. Surya Kencana, No. 1, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, INDONESIA

Abstrak - Baja merupakan bahan logam yang masih dominan digunakan dalam rekayasa industri dan konstruksi mekanik. Dalam rangka memenuhi kebutuhan industri, kualitas yang tinggi dan sifat mekanik baja memiliki untuk selalu available. Itu diperlukan untuk melakukan perlakuan panas untuk memperbaiki struktur mikro dan sifat mekanik baja JIS S45C. Melalui perlakuan panas dengan variasi suhu 800 °C sampai dengan 900°C selama 15 menit dan quenching dimedia Oli SAE 40 diperoleh kekerasan tertinggi pada suhu perlakuan panas 850 dan 900°C dengan nilai kekerasan 52,3 dan 54,5 HRC atau sekitar 567 – 576 HV.

Kata kunci : Perlakuan panas, quenching, SAE 40, baja JIS S45C, kekerasan, struktur mikro.

Abstract - Steel is a metallic material that is still predominantly used in mechanical engineering and construction industry. In order to meet the needs of industry, in high quality and mechanical properties of steel has always available. It is necessary to conduct heat treatment to improve the microstructure and mechanical properties of steel JIS S45C. Through the heat treatment temperature of 800 °C with a variation of up to 900°C for 15 minutes and quenching mediated Oil SAE 40 obtained the highest hardness at the heat treatment temperature of 850 and 900°C with hardness values of 52.3 and 54.5 HRC, or about 567-576 HV.

Key words : hardenning, quenching, SAE 40, Steel JIS S45C, hardness, microstructure

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan dunia industri yang semakin maju, mendorong para pelaku dunia industri untuk meningkatkan kebutuhan penggunaan dari hasil pengerasan baja yang dibutuhkan konsumen. Perkembangan teknologi terutama dalam pengerasan logam mengalami kemajuan yang pesat, untuk memenuhi tuntutan kebutuhan konsumen. Alasan penulis memilih baja JIS S45C karena baja tersebut banyak dipergunakan dalam bidang teknik atau industri. Baja ini memiliki kekerasan yang tinggi sehingga cocok untuk komponen yang membutuhkan kekerasan, keuletan maupun ketahanan terhadap gesekan. Contoh aplikasi baja JIS S45C adalah : roll gilingan tebu pada pabrik gula, poros engkol mesin uap dan poros-poros penghantar roda gigi [1,2]. Proses penguatan sifat mekanik salah satunya adalah dengan melakukan perubahan struktur mikro melalui pemanasan dan pendinginan cepat (quenching) [3].

Baja karbon merupakan salah satu jenis logam ferro dengan kadar karbon 1,7 %, disamping itu mengandung unsur unsur lain seperti S, P, Si, Mn dan sebagainya [4,5]. Struktur mikro pada baja karbon dipengaruhi oleh perlakuan panas dan komposisi baja. Baja membentuk *carbide* untuk menambah kekerasan, tahan gesek dan tahan suhu [5].

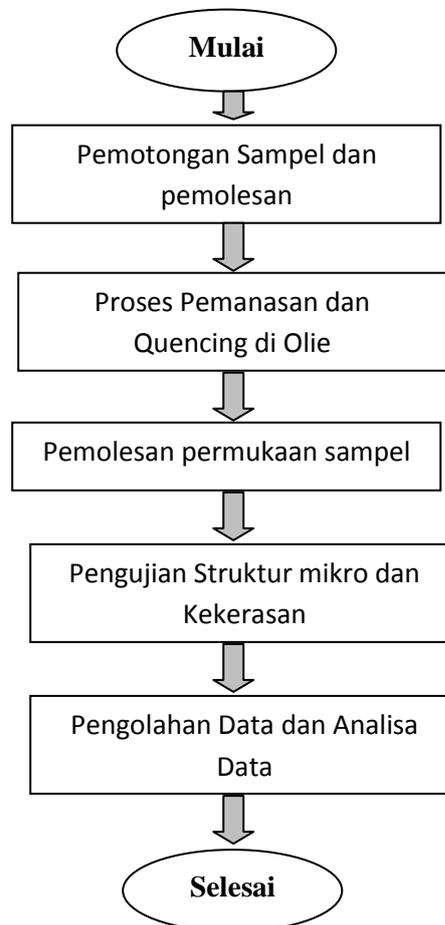
Perlakuan panas adalah suatu proses mengubah sifat mekanik logam dengan cara mengubah struktur mikro melalui proses pemanasan dengan atau tanpa merubah komposisi kimia logam [6,7]. Tujuan proses perlakuan panas untuk menghasilkan sifat-sifat logam yang diinginkan. Perubahan sifat logam akibat perlakuan panas dapat mencakup keseluruhan bagian dari logam atau sebagian dari logam [4].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perubahan kekerasan dan struktur mikro dengan media *quenching* oli dan suhu *heat treatment* adalah pada suhu 800, 850 dan 900°C.



II. METODOLOGI PENELITIAN

Sebagai bahan penelitian ini digunakan baja JIS S45C dengan media quenching adalah oli. SAE 40. Diagram alir proses perlakuan panas diperlihatkan pada gambar 1. Pada tahap awal dilakukan preparasi sampel uji yaitu melakukan pemotongan dan meratakan kedua permukaan dengan mesin pemoles.



Gambar 1. Diagram alir proses hardenning Baja JIS S45C

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Komposisi Baja JIS S45C

Hasil pengujian komposisi menggunakan Atomic Absorption Spectrometry (AAS) diperlihatkan pada Tabel 1.



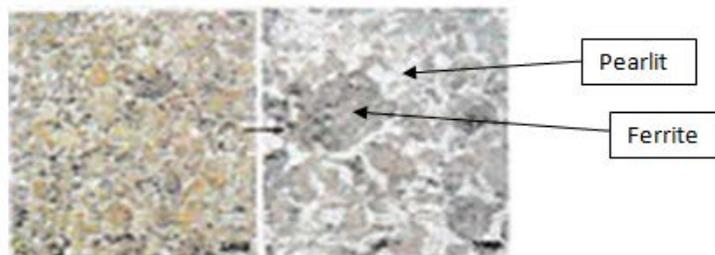
Tabel 1. Komposisi kimia Baja JIS S45C

Unsur Elemen	Kadar, % berat	Unsur Elemen	Kadar, % berat
C	0,434	Ti	0,033
Si	0,240	Sn	0,002
S	0,002	Al	0,014
P	0,014	Pb	<0,0001
Mn	0,744	Nb	0,001
Ni	0,016	Zr	<0,0001
Cr	0,029	Zn	<0,0001
Mo	<0,0001	Fe	98,45
V	0,003		
Cu	0,021		
W	<0,0001		

Dari Tabel 1 terlihat bahwa baja JIS S45C memiliki kadar C yang rendah (<0,5 %) dan memiliki kandungan Cr dan Ni.

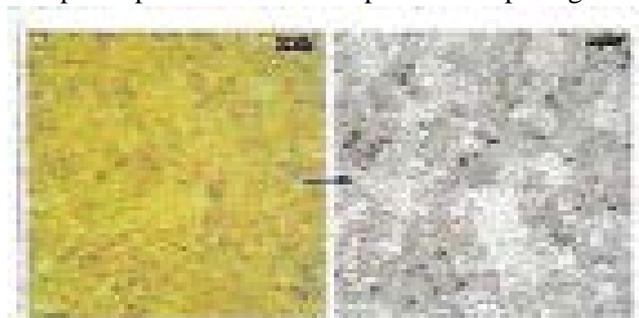
3.2. Hasil pengujian struktur mikro

Hasil uji metallografi dari sampel tanpa perlakuan panas diperlihatkan pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Foto Hasil Observasi dengan Optical microscope

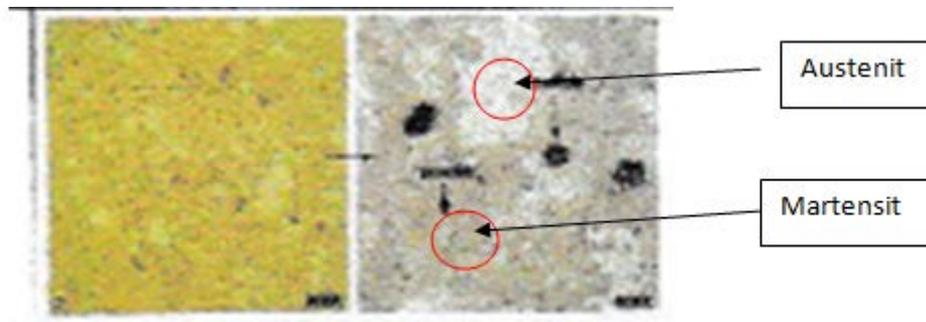
Dari hasil pengamatan pada gambar 2 terlihat bahwa pada sampel sebelum perlakuan panas terdapat fasa Ferrit dan fasa pearlite seperti ditunjukkan pada tanda panah. Struktur mikro dari sampel yang telah dikenai perlakuan panas pada suhu 800°C diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Struktur mikro dari sampel setelah di kenai perlakuan panas 800°C

Gambar 3 memperlihatkan bahwa struktur mikro setelah perlakuan panas 800°C memiliki struktur mikro yang masih sama dengan struktur mikro sebelum perlakuan panas, yaitu masih terlihat hanya fasa Ferrit dan Pearlite.

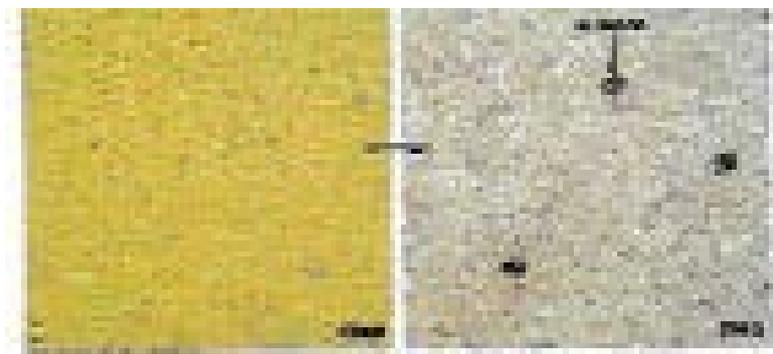
Struktur mikro dari sampel yang telah di kenai perlakuan panas pada suhu 850°C diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Struktur Mikro Sampel setelah perlakuan panas pada suhu 850°C

Gambar 4 terlihat bahwa sampel setelah mengalami perlakuan panas pada suhu 850°C terjadi perubahan struktur mikro yaitu terbentuk fasa baru Austenit dan martensit. Dengan terbentuknya fasa fasa baru tersebut menunjukkan bahwa proses *hardening* telah berjalan yang ditandai dengan terbentuknya austenit.

Struktur mikro untuk sampel yang telah mengalami perlakuan panas pada suhu 900°C diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. Struktur mikro sampel yang telah dikenai perlakuan panas pada suhu 900°C

Gambar 5 memperlihatkan bahwa struktur mikro telah berubah yang terlihat hanya adanya fasa austenit diseluruh permukaan. Fasa ferrite dan pearlite tidak muncul. Jadi proses *hardening* pada suhu 900°C telah tercapai dengan sempurna.

3.3. Hasil pengujian Kekerasan

Hasil pengujian kekerasan Vickers (HV) dan kekerasan Rockwel C (HRC) diperlihatkan pada tabel 2 dan 3, serta grafik hubungan kekerasan (HRC) terhadap suhu perlakuan panas diperlihatkan pada gambar 6.

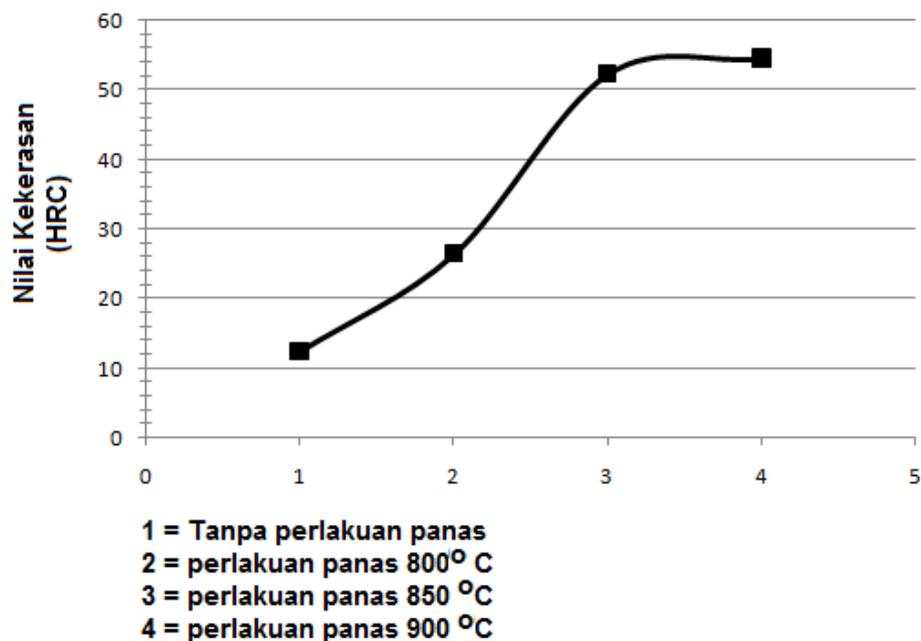


Tabel 2 Nilai Kekerasan (HRC)

NO	NILAI UJI KEKERASAN, HRC			
	Tanpa perlakuan panas	800 ⁰ c	850 ⁰ c	900 ⁰ c
1	11.0	27.5	52.5	58.0
2	13.0	27.0	53.0	53.5
3	13.0	25.0	52.0	52.0
Rata-rata	12.3	26.5	52.3	54.5

Tabel 3. Nilai kekerasan (HV)

NO	NILAI UJI KEKERASAN, HV			
	Tanpa perlakuan panas	800 ⁰ c	850 ⁰ c	900 ⁰ c
1	204	286	602	593
2	208	272	576	558
3	185	257	550	550
Rata-rata	199	271	576	567



Gambar 6. Kurva hubungan kekerasan HRC terhadap suhu perlakuan panas.

Tabel 2 dan 3 serta Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai kekerasan HC meningkat dengan naiknya suhu perlakuan panas, pada suhu perlakuan panas 800⁰C nilai kekerasan relatif masih rendah dan masih mendekati dengan logam aslinya yang belum dikenai perlakuan panas, karena berdasarkan gambar struktur mikrinya sampel ini belum terbentuk fasa austenit. Sebaliknya sampel yang dikenai perlakuan panas pada suhu 850 dan 900 °C nilai kekerasan meningkat dua kali lipat



yaitu sekitar 52,3 dan 54,5 HRC. Hal ini pada suhu perlakuan panas 850 dan 900°C telah terbentuk austenit dan martensit, yang dapat menyebabkan naiknya nilai kekerasan HRC.

IV. KESIMPULAN

1. Telah berhasil dilakukan proses *hardening* baja JIS S45C pada suhu optimum 850-900°C dengan *quenching* di media oli SAE 40.
2. Sampel baja JIS S45C setelah mengalami *hardening* pada suhu 850 dan 900°C memiliki struktur mikro austenit dan martensit yang cukup banyak.
3. Nilai kekerasan HRC sampel Baja JIS S45C setelah mengalami proses *hardening* baja JIS S45C pada suhu optimum 850-900°C dengan *quenching* di media oli SAE 40 adalah sekitar 52,3 dan 54,5 HRC atau sekitar 567 – 576 HV.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. George E. Dieter, Metalurgi Mekanik, edisi ke 3 Jilid 1, Bab 9 University of Maryland, 1996.
- [2]. ASM metals, reference book edisi 3, Materials Part ASTM International, Ohio, 2004.
- [3]. Asri, Dikta Kuiah “ Mekanika Kekuatan Materials, 2004.
- [4]. Charles G. Salmon, John E Johnson, Struktur Baja Disain dan Perilaku, edisi 2, jilid 1, University of Wisconsin, Madison, 1991.
- [5]. Drs Edi Supardi, Pengujian Logam, Bab V, VI, XII, XIII , Angkasa, Bandung, 1996.
- [6]. E.P Povop Zainul Astamar, Mekanika Teknik, Erlangga Jakarta, 1990.
- [7]. JIS Hand book, Ferrous Materials I, Japanese Standard Assosiation, 1998.