

PENGARUH MEDIA PENDINGIN PADA PROSES HARDENING TERHADAP KETANGGUHAN BAJA S45C

Govar Arianzas¹, Dody Prayitno^{2,a}

¹Teknik Mesin Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

²Teknik Mesin Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

^adodyprayitno@trisakti.ac.id

Abstrak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media pendingin minyak sayur atau air pada proses Hardening terhadap nilai kekuatan impak baja S45C. Metode penelitian sampel baja S45C dipanaskan pada suhu 900°C selama 1 Jam. Sampel lalu di Quenching pada media air atau minyak sayur kemudian diuji impak dengan metode Charpy. Hasil penelitian. Nilai Kekuatan impak baja S45C adalah 0.416 Joule/mm², Hardening (900°C, 1 Jam) dengan media Quenching Air menyebabkan nilai kekuatan impak menurun dari 0.416 Joule/mm² menjadi 0.135 Joule/mm², Hardening (900°C, 1 Jam) dengan media Quenching Minyak Sayur menyebabkan nilai kekuatan impak naik dari 0.416 Joule/mm² menjadi 2.276 Joule/mm², Mikrostruktur pada baja S45C "Raw Material" adalah ferit dan perlit, Mikrostruktur kode sampel "Quenching Air" adalah Martensit dan Troostite, Mikrostruktur kode sampel "Quenching Minyak Sayur" adalah Bainit.

Kata kunci. Kekuatan Impak, Hardening, Air, Minyak Sayur.

Abstract.

The purpose of this study was to determine the effect of vegetable oil or water cooling media on the Hardening process on the value of the impact strength of S45C. The research method of the S45C steel sample was heated at 900°C for 1 hour. The sample then in quenching the medium of water or vegetable oil is then tested for impact using the Charpy method. Research result. The value of impact strength of S45C steel is 0.416 Joule / mm², Hardening (900°C, 1 Hour) with Quenching Air media causing the value of impact strength to decrease from 0.416 Joule / mm² to 0.135 Joule / mm², Hardening (900°C, 1 Hour) with media of Vegetable Oil Quenching causes the strength value to increase from 0.416 Joule / mm² to 2,276 Joule / mm², Microstructure in S45C steel "Raw Material" is ferrite and pearlite, Microstructure sample code "Quenching Air" is Martensite and Troostite, Microstructure sample code "Quenching Minyak Sayur" is Bainit.

Keywords. Impact Strength, Hardening, Water, Vegetable Oil.

I. PENDAHULUAN

Dalam pemasarannya baja sering kali tidak dapat memenuhi kebutuhan yang pas untuk konsumen sehingga dibutuhkan metode yang tepat untuk mengolah baja sesuai dengan kebutuhan salah satunya yaitu proses *Hardening* yang dapat meningkatkan nilai kekuatan Impak pada baja S45C dan Aluminizing yang diterapkan pada baja S45C, akan meningkatkan sifat hardenabilitynya. (Prayitno, 2018). Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh hardening dengan media pendingin minyak sayur dan air pada baja S45C terhadap nilai kekuatan impak. Ruang lingkup penelitian sebagai berikut: material yang digunakan adalah Baja S45C. Proses perlakuan panas adalah hardening dilanjutkan dengan Quenching Minyak sayur dan Air. Uji impak Charpy dilakukan pada suhu kamar dan pengujian metalografi.

Tinjauan Pustaka

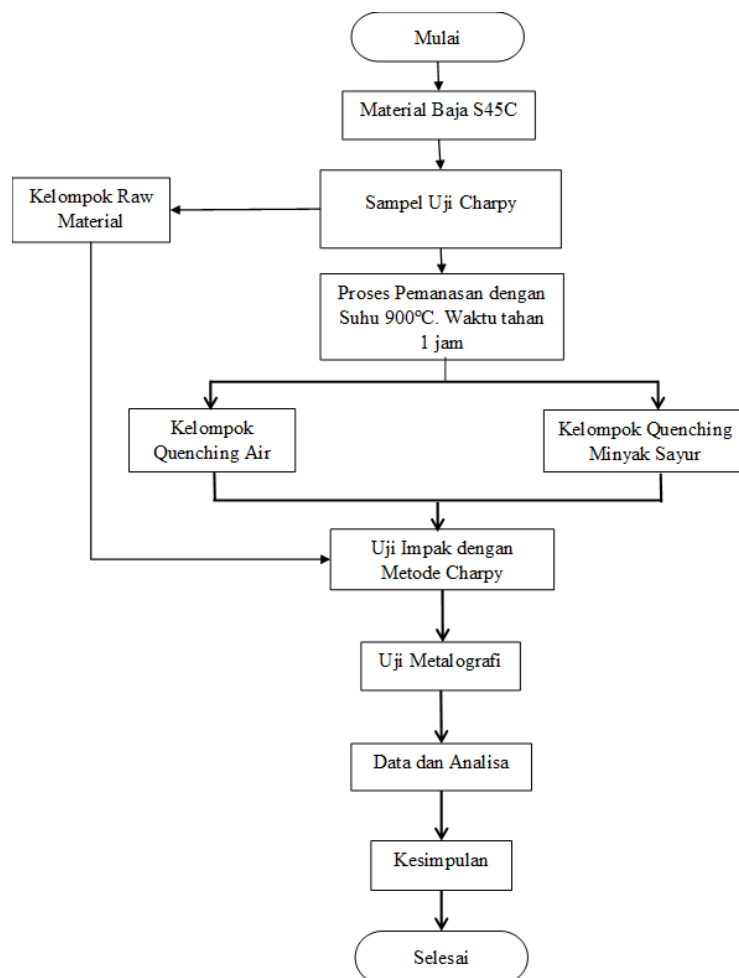
Baja S45C merupakan bagian dari kelompok baja karbon kelas menengah (0,25% - 0,60% C) Baja S45C diperlihatkan ada lihat Tabel 1 dan memiliki system penamaan lain seperti AISI 1045 atau DIN 1C45.

Tabel 1. Komposisi Kimia Baja S45C

Unsur	Karbon(%)	Unsur	Karbon(%)	Unsur	Karbon(%)
C	0.460	Mn	0.658	Cu	0.017
Si	0.257	S	0.002	Cr	0.025

II. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir penelitian diperlihatkan pada gambar 1. Baja S45C dilakukan proses pemesinan sehingga membentuk sampel uji charpy yakni (ASTM E23). sampel - sampel dikelompokkan sebagai berikut : kelompok “Raw Material” (Tanpa perlakuan panas), Kelompok “Quenching Air” dan Kelompok “Quenching Minyak sayur”. Masing masing kelompok memenuhi 5 sampel, setiap kelompok sampel dipanaskan pada suhu 900°C selama 1 Jam. Kemudian di Quench kedalam media air atau minyak sayur. Sampel kemudian di uji Charpy dan metalografi. Data pengujian dibahas dan kemudian dibuat kesimpulan.



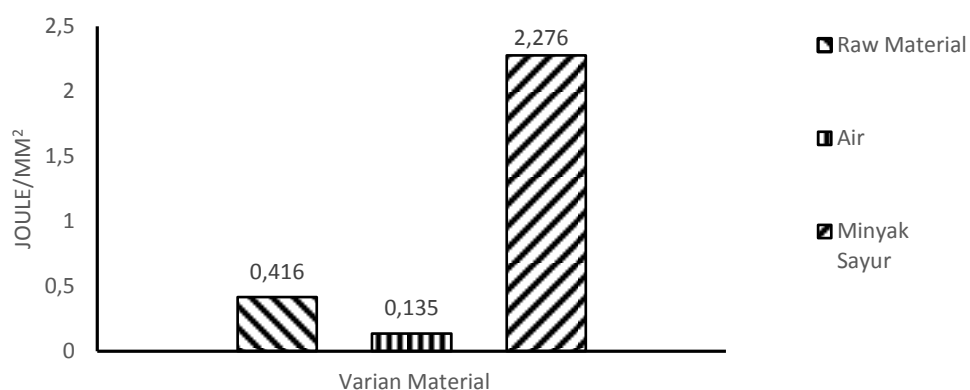
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL, PEMBAHASAN DAN ANALISA

Hasil perhitungan nilai kekuatan impak rata rata ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel2.Nilai Kekerasan Rata-Rata Tiap Spesimen

Kode Sampel	Nilai Kekuatan Impak Rata Rata
Raw Material	0.416
Quenching Air	0.135
Quenching Minyak Sayur	2.276



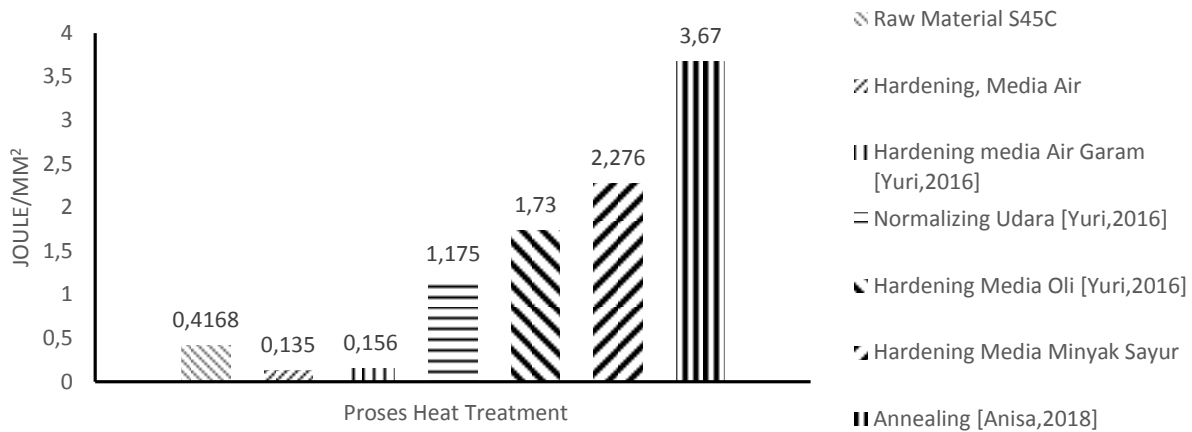
Gambar2.Nilai Kekuatan Impak rata rata tiap kode sampel

Bedasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 dapat terlihat bahwa nilai rata-rata kekuatan impak Sampel Raw Material baja S45C adalah sebesar 0.416 Joule/mm².

Rata rata Nilai kekuatan impak baja S45C yang mengalami pemanasan pada suhu 900°C selama 1 jam dengan dan dilanjut Quenching air yaitu sebesar 0.135 Joule/mm². Nilai Kekuatan Impak 0.135 Joule/mm² lebih kecil bila dibandingkan dengan kekuatan impak Raw Material yakni sebesar 0.416 Joule/mm². Hasil ini menunjukkan bahwa proses hardening (900°C, 1 Jam) dengan media pendingin air menyebabkan kekuatan impak Raw Material menurun dari 0.416 Joule/mm² menjadi 0.135 Joule/mm² atau turun sebesar 68%.

Rata rata Nilai kekuatan impak pada baja S45C yang mengalami pemanasan pada suhu 900°C dengan waktu tahan selama 1 jam dan dilanjut Quenching minyak sayur yaitu sebesar 2.276 Joule/mm². Nilai Kekuatan Impak 2.276 Joule/mm² lebih besar bila dibandingkan dengan kekuatan impak Raw Material yaitu sebesar 0.416 Joule/mm². Hasil ini menunjukkan bahwa proses hardening dengan media pendingin minyak sayur menyebabkan kekuatan impak Raw Material baja S45C naik dari 0.416 Joule/mm² menjadi 2.276 Joule/mm² atau naik sebesar 447%.

Bedasarkan Gambar 3 memperlihatkan Nilai Kekuatan Impak baja S45C yang mengalami perlakuan panas seperti Hardening media Quenching Air, Minyak sayur dan Oli, Normalizing Udara dan Annealing. Dapat terlihat bahwa nilai kekuatan impak pada material dasar baja S45C yang tidak melalui proses perlakuan panas menunjukkan nilai kekuatan impak sebesar 0.416 Joule/mm². Raw Material dipanaskan pada suhu 900°C selama 1 jam lalu didinginkan pada media Quenching Air maka nilai kekuatan impak mengalami penurunan dari 0.416 Joule/mm² menjadi 0.135 Joule/mm² dan raw material dipanaskan pada suhu 850°C selama 30 menit lalu didinginkan pada air garam maka nilai kekuatan impak adalah 0.156 Joule/mm² [Yuri,2016].



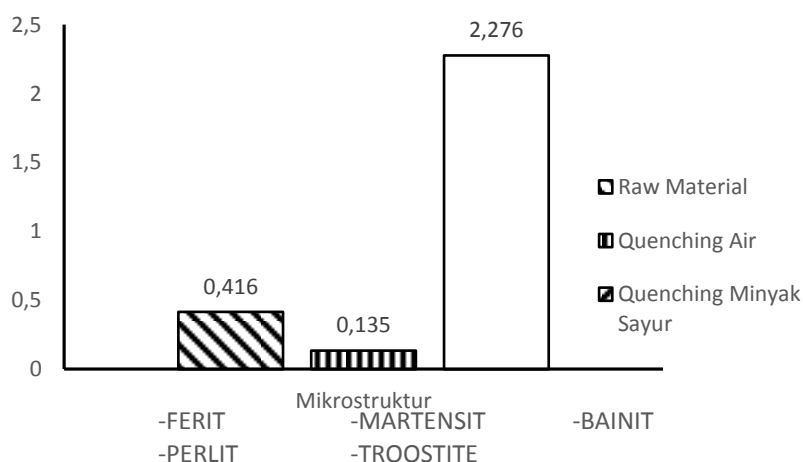
Gambar 3 Nilai Kekuatan Impak pada beberapa proses Heat Treatment

Raw Material dipanaskan pada suhu 900°C selama 1 jam lalu didinginkan pada media Quenching minyak sayur maka nilai kekuatan impak mengalami kenaikan dari 0.416 Joule/mm² menjadi 2.276 Joule/mm² dan jika S45C dipanaskan pada suhu 850°C selama 30 menit lalu didinginkan pada Oli maka nilai kekuatan impak adalah 1.73 Joule/mm² [Yuri,2016].

Baja S45C yang dipanaskan pada suhu 850°C selama 30 menit lalu didinginkan pada media pendingin udara (Perlakuan Panas Normalizing) maka nilai kekuatan impak Adalah 1.175 Joule/mm² [Yuri,2016]. Jika Baja S45C di Annealing pada suhu 840°C selama 2 Jam maka nilai kekuatan impak adalah 3.67 Joule/mm² [Anisa,2018].

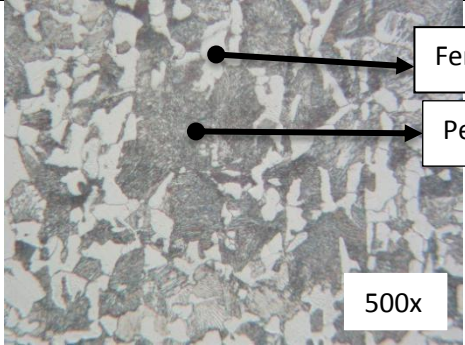
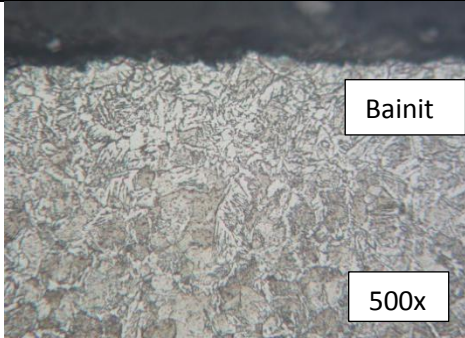
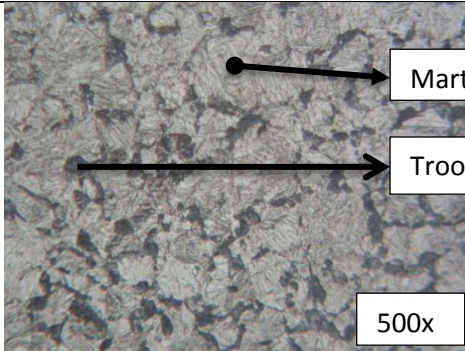
Pada Tabel 3 dan Gambar 4 Struktur ferit dan perlit yang merupakan mikro struktur Raw Material akan berubah menjadi Martensit dan Troostite bila di Hardening pada suhu 900°C selama 1 Jam dengan media pendingin air. Perubahan Mikrostruktur ini menyebabkan nilai kekuatan impak menurun.

Struktur mikro ferit dan perlit dari Raw Material akan berubah menjadi bainit bila di Hardening pada suhu 900°C selama 1 Jam dengan media pendingin minyak sayur. Perubahan Mikrostruktur ini menyebabkan nilai kekuatan impak mengalami kenaikan.



Gambar 4 Mikrostruktur dan Nilai Kekuatan Impak

Tabel 3 mikrostruktur hasil penelitian

Mikro Struktur	Kode Sampel
	Raw Material - Ferit - Perlit
	Minyak Sayur - Bainit
	Air - Martensit - Troostite

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Nilai Kekuatan Impak pada baja S45C dengan kode sampel Raw Material (Tanpa Perlakuan Panas) adalah 0.416 Joule/mm^2 . Nilai kekuatan Impak dengan kode sampel Quenching Air (900°C , 1 Jam) adalah 0.135 Joule/mm^2 . Nilai Kekuatan Impak dengan Kode Sampel Quenching Minyak Sayur (900°C , 1 Jam) adalah 2.276 Joule/mm^2 .
2. Hardening (900°C , 1 Jam) dengan media Quenching Air menyebabkan nilai kekuatan impak menurun dari 0.416 Joule/mm^2 menjadi 0.135 Joule/mm^2 atau turun 68% .
3. Hardening (900°C , 1 Jam) dengan media Quenching Minyak Sayur menyebabkan nilai kekuatan impak naik dari 0.416 Joule/mm^2 menjadi 2.276 Joule/mm^2 atau naik 447%.
4. Mikrostruktur pada baja S45C “Raw Material” adalah ferit dan perlit.
5. Mikrostruktur kode sampel “Quenching Air” adalah Martensit dan Troostite.
6. Mikrostruktur kode sampel “Quenching Minyak Sayur” adalah Bainit.

DAFTAR PUSTAKA

1. D Prayitno and R Sugiarto 2018 IOP Conf. Ser : Earth Environ. Sci. 106 012051
2. Iywani, Anisa. “ Pengaruh Annealing terhadap Nilai Ketangguhan Baja S45C yang telah di-Hardening dengan media pendingin air
3. Smith, William “Structure and Properties of Engineering Alloys” 2nd Edition Chapter 1. McGraw-Hill, Inc. New York. 1993.
4. Totten, George. “Steel Heat Treatment Handbook” 2nd Edition. Chapter 3. CRC Press. Amerika. 2007.
5. Yuri, Syarifudin. “Pengaruh Media Pendingin pada Proses Hardening Material Baja S45C”. Skripsi. Teknik Mesin. Universitas Tarumanagara. Jakarta. 2014. pdf
6. Anggraini, Lydia, Muhammad Adikusumo, and Rosfian Arsyah Dahar. "Microstructure Change in ASSAB 760 Steel During Cementation and Quenching Process." Materials Science Forum. Vol. 872. Trans Tech Publications, 2016.
7. Anggraini, Lydia. "Hardenability of ASSAB 760 Steel during Tempering for Punch Holder Applications." Solid State Phenomena. Vol. 266. Trans Tech Publications, 2017.