

ANALISA PENGARUH HEAT TREATMENT TERHADAP KEKERASAN DAN MIKROSTRUKTUR BAJA AISI 4140 MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN MINYAK KEMBANG SEPATU

Moch Rizki Sherif¹, Ismi Choirotin, ST., MT., M.SC.²

Article Info	Abstract
Article History: Key words : <i>Analysis of the Effect of Heat Treatment on Hardness and Microstructure of Aisi 4140 Steel Using Hibiscus Oil Cooling Media</i>	<i>This study aims to analyze the effect of heat treatment on the hardness and microstructure properties of AISI 4140 steel using hibiscus oil as a cooling medium. AISI 4140 steel is a type of alloy steel that has wide application potential in the manufacturing and construction industries. The heat treatment process is one method that can be used to optimize the mechanical properties of this steel. In this study, AISI 4140 steel was heated to austenitizing temperature and then quenched using hibiscus oil as a cooling medium. Variations in austenitization temperature and holding time at these temperatures are used to produce variations in the microstructure of the steel. After heat treatment, a hardness test is carried out using the Brinell or Vickers method to evaluate changes in hardness in the steel. The results of this study are expected to provide a better understanding of how heat treatment with hibiscus oil cooling media affects the hardness properties and microstructure of AISI 4140 steel. This information can be useful in developing new applications for this steel in various industries. In addition, this research can also provide a practical guide for optimal heat treatment processes to achieve the desired mechanical properties of AISI 4140 steel.</i>
Corresponding author	: Moch Rizki Sherif
Email	: riskisherif80@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam dunia perancangan , material logam yang paling banyak digunakan adalah baja , banyak digunakan yang bervariasi , bersifat kuat ketahanan aus yang tinggi dan sifat mampu akan bentuk yang tinggi , dengan sendirinya akan meningkatkan umur pakai komponen .Biasa diaplikasikan sebagai bahan industri alat berat sehingga menampilkan sifat kekerasan yang tinggi.

Baja AISI 4140 .diaplikasikan sebagai bahan industr sehingga perlu permukaan yang keras

Baja AISI 4140 mempunyai tekstur ultra fine dengan kekuatan ultra high, dan keuletan.

Untuk meningkatkan kekerasan dan sifat yang signifikan, pengujian Baja AISI 4140 ini dengan permulaan proses menggunakan perlakuan Heat Treatment yang memanaskan *specimen* pada *elektrik terance* (tungku) pada temperature rekristalisasi selama periode tertentu kemudian didinginkan pada media pendingin.[1]

Teknik yang dipilih adalah *Treatment* secara *Hardening* /pengerasan, yang diawali dengan proses pemanasan sampai temperature austenite (austenisasi) diikuti pendinginan secara tepat, sehingga fasa austenite langsung bertransformasi secara parsial membentuk struktur

martensit. Tujuan utama *Hardening* adalah menghasilkan baja dengan sifat kekerasan tinggi, sekaligus terakumulasi dengan kekuatan tarik dan kekuatan luluh .

Melalui transformasi austenite ke martensit. Hal-hal penting untuk menjamin keberhasilan quenching dan menunjang terbentuknya martensit khususnya, adalah temperature pengerasan, waktu tahan, laju pemanasan, metode pendinginan, media pendingin dan *hardenability*. *Hardenability* merupakan fungsi dari komposisi kimia dan ukuran butir pada temperatur tertentu.Selain itu, dimensi dari logam juga berpengaruh terhadap hasil *Hardening* . Jika suatu baja didinginkan dari suhu yang lebih tinggi dan kemudian ditahan pada suhu yang lebih rendah selama waktu tertentu, maka menghasilkan struktur mikro yang berbeda (Pendinginan tidak menerus). [2]

Dalam prakteknya proses pendinginan pada pembuatan material baja dilakukan secara terus menerus mulai dari suhu yang lebih tinggi sampai dengan suhu yang lebih rendah (Pendinginan menerus).

Pengaruh kecepatan pendinginan terus menerus terhadap struktur mikro yang terbentuk dapat dilihat pada diagram *Continuos Cooling Transformation Diagram*.

Untuk pengujian pendinginan yang digunakan adalah media pendingin yang

berasal dari minyak kembang sepatu, karena minyak dipilih mampu mencapai kapasitas pendingin yang cukup baik. Minyak kembang sepatu merupakan minyak yang diekstrak dari bunga dan daun tanaman kembang sepatu. Pada umumnya minyak memiliki kapasitas pendinginan tertinggi sekitar temperatur 600 C, dan agak rendah pada temperatur pembuatan martemnsit. Laju pendingin minyak bisa dinaikkan dengan tiga cara yaitu dengan agitasi, memanaskan minyak pada temperatur diatas temperatur kamar dan mengemulsikan air (*Water Soluable*). [3]

Dalam pembahasan kali ini, Minyak kembang sepatu terbukti belum pernah digunakan menguji untuk menjadi media pendingin yang bisa untuk proses pengerasan dan mikrostruktur logam jenis baja. Karena itu untuk melakukan pengujian diperlukan media pendingin dasar yang sepakati menggunakan untuk bahan dasar uji minyak kembang sepatu dalam mencapai kandungan pendingin yang teruji bisa menjadi media pendingin untuk proses *heat treatment* Baja AISI 4140

Dari latar belakang tersebut maka penelitian ini mengambil topik Analisa pengaruh *Heattreatment* terhadap kekerasan dan Mikrostruktur Baja Aisi 4140 menggunakan media pendingin

Minyak kembang sepatu.

METODE

setelah mendapatkan Penelitian ini menggunakan metode eksperimen nyata

dengan melakukan pengujian langsung dilapangan data-data, selanjutnya pada unsur

logam dianalisis menggunakan analisa grafik, serta analisa kekerasan hasil variasi suhu

menggunakan uji heattremen dan mikrostruktur

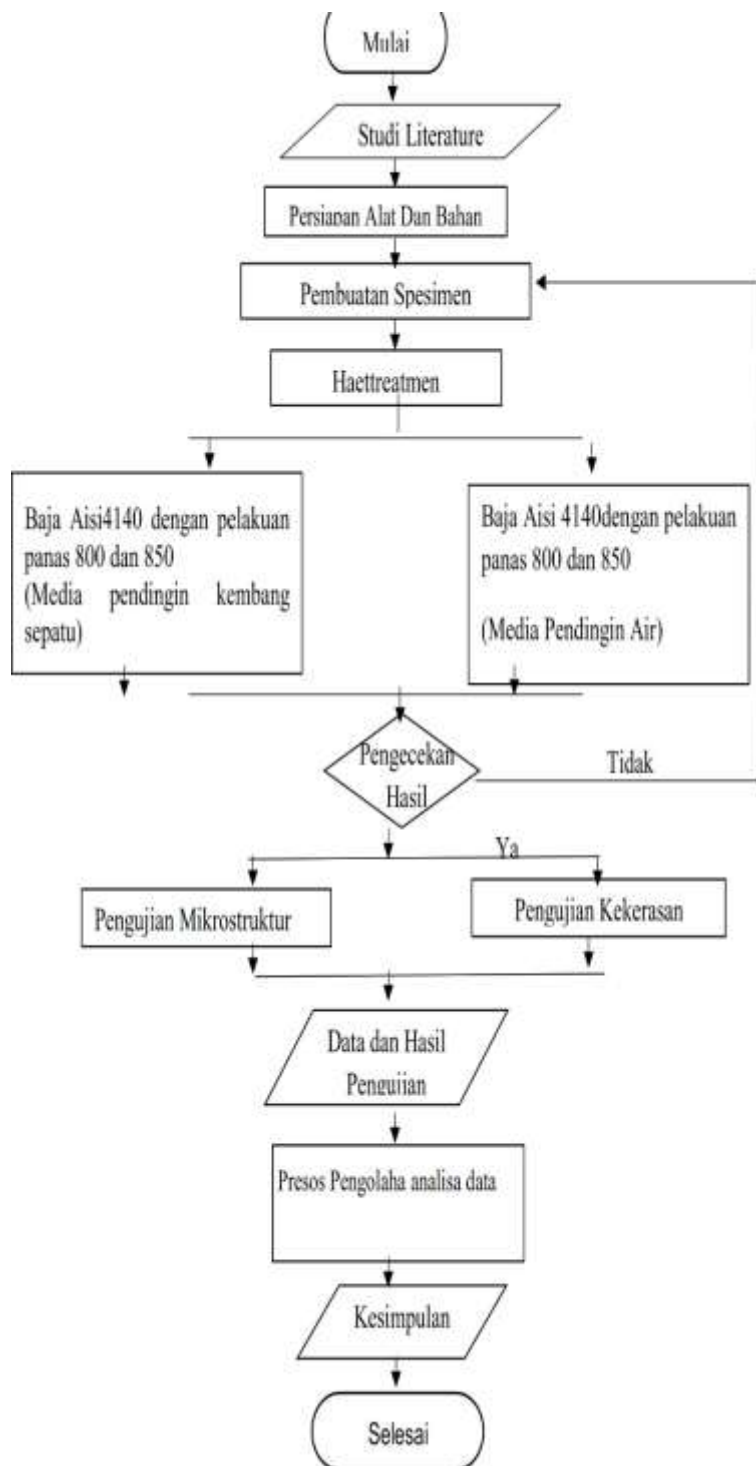
Variabel dalam penelitian ini yaitu :

1. Variabel *independen* (Variabel bebas)
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan minyak rem agar teruji mampu menjadi media dasar pendingin pada minyak kembang sepatu atau sejenisnya
2. Variabel *dependen* (Variabel Terikat)
3. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Pengetahuan

BAHAN

Baja Aisi 4140, minyak kembang sepatu dan air.

Flowcrat



Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu masalah yang di hadapi dan perlu di uji kebenarnya dengan data yang lebih lengkap dan menunjang.

HASIL PENELITIAN

Tabel Rencana Peneliatan Kekerasan

Suhu 800	Titik		
	1	2	3
Air	19,9	18,0	19,0
Minyak kembang sepatu	26,1	24,4	20,8

Tabel Rencana Penelitian Micro Struktur

Suhu 900	Titik		
	1	2	3
Air	18,3	18,8	19,4
Minyak kembang sepatu	24,0	24,7	25,5

Dalam penelitian peneliti menggunakan anova dua arah (Two way anova) untuk mengetahui Pengaruh variasi jenis larutan anodizing dan lama waktu sealing, terhadap nilai kekasaran dan ketebalan setelah mengalami proses anodizing.

Proses Pengerjaan dan Pengambilan Data Hasil Penelitian

Pengujian kekerasan rockwell yaitu dengan cara menekan permukaan benda uji dengan suatu indenter. Penekanan indenter tersebut dilakukan dengan menekan beban pendahuluan, kemudian ditambah dengan beban utama, kemudian beban mayor dilepaskan sedangkan beban minor masih dipertahankan.

SIMPULAN

1. Hasil presentase nilai kekerasan dari variasi temperatur 850°C dan 900°C dengan media pendingin Minyak kembang sepatu yaitu 3,683% dan 10,856%. dan media pendingin air yaitu 41,252% dan 14,364%. Terdapat presentase nilai kekerasan tertinggi pada media pendingin air temperatur 850°C yaitu 41,252%.

2. Hasil yang didapat dari pengujian struktur mikro dengan media pendingin Minyak kembang sepatu didapatkan kandungan ferrite yaitu 54,224% dan kandungan pearlite yaitu 45,776%. Media pendingin air didapatkan kandungan ferrite yaitu 51,788% dan kandungan pearlite yaitu 48,212%.. Hasil uji mikrostruktur ini diperoleh kekerasan tertinggi dari material dengan perlakuan panas dengan media pendingin air, diikuti Minyak kembang sepatu .

SARAN

1. Sebelum penelitian harus diperhatikan baik – baik mulai dari spesimen yang akan digunakan, jenis spesimen, spesifikasi, proses sebelum heat treatment dan sesudah heat treatment agar didapat hasil yang diinginkan dan hasil maksimal.

2. Mempersiapkan bahan atau alat - alat uji sebelum dimulainya penelitian sehingga didapatkan suatu hasil yang memuaskan dan juga meminim waktu.

REFERENSI

[1] D. N. Usman, “Ketersediaan Potensi Endapan Bijih Besi Indonesia Dalam Mendukung Industri Besi Dan Baja Nasional,” *J. Tek. Pertamb.*, pp. 1–20, 2015.

[2] M. A. M, K. A. Shrikrishna, P. Sathiya, and S. Goel, “The impact of heat input on the strength, toughness, microhardness, microstructure and corrosion aspects of friction welded duplex stainless steel joints,” *J. Manuf. Process.*, vol. 18, pp. 92–106, 2015, doi: 10.1016/j.jmapro.2015.01.004.

[3] M. Jithin, A. A. Hameed, B. Jose, and A. Jacob, “Influence Of Heat Treatment On Duplex Stainless Steel To Study The Material Properties,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 291–293, 2015.

[4] C. Sutowo and B. A. Susilo, “Pengaruh Proses Hardening Pada Baja HQ 7 Aisi 4140 Dengan Media Oli Dan Air Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro,” *J. Sintek*, vol. 7, no. 1, pp. 58–69, 2013, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/142>

[5] J. Oliver, “~~濟無~~No Title No Title,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

[6] R. Riniati, A. Sularasa, and A. D. Febrianto, "Ekstraksi Kembang sepatu (*Hibiscus Rosa Sinensis* L) Menggunakan Pelarut Metanol dengan Metode Sokletasi untuk Indikator Titrasi Asam Basa," *IJCA (Indonesian J. Chem. Anal.*, vol. 2, no. 01, pp. 34–40, 2019, doi: 10.20885/ijca.vol2.iss1.art5.

[7] S. S. M. Tavares, A. Loureiro, J. M. Pardal, T. R. Montenegro, and V. C. Da Costa, "Influence of heat treatments at 475 and 400 °c on the pitting corrosion resistance and sensitization of UNS S32750 and UNS S32760 superduplex stainless steels," *Mater. Corros.*, vol. 63, no. 6, pp. 522–526, 2012, doi: 10.1002/maco.201006016.