

ANALISA PENGARUH PERLAKUAN PANAS PADA BAHAN PADUAN BAJA KARBON UNTUK MATERIAL PADA RODA GIGI MESIN TENUN

Dhini Fatimah¹, Andika Wisnujati², M. Abdus Shomad²
Diploma 3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Lingkar Selatan, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656
Mail : dhini.fatimah09@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted aiming to find out the influence of heat treatment particularly quenching toward metals type FC 20. This research used some methods among others are observation and literature study by doing observation and information collection from various sources as well as information on heat treatment and things related to casting process. In the metal casting process, casting was taken for some metals such as return scrap, cast carbon, silicon, and used metals.

The research results show that the composition test results in 3.18% for the carbon value so that the materials in this gear making are included in cast iron which basically has the properties of being resistant to heat and brittle. Hence, it is appropriate to be used as the gear making materials experiencing continuous force. The influence of Quenching oil heat treatment makes the materials become brittler. From the results of the research using Vickers hardness test, it is found that the heat treatment (Quenching) shows a significant changing score. It is shown by the highest score of the Vickers hardness test with Quenching oil materials reaching the score of 427.84 VHN. Meanwhile, in raw materials, the test shows the highest score 378.18 VHN.

Keywords: Casting, quenching, material composition, vickers hardness

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi pada zaman modern ini, pengecoran menjadi salah satu alternatif dalam pembuatan part atau komponen. Pengecoran merupakan salah satu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan yang dapat menghasilkan suatu komponen atau *part* sesuai kebutuhan. Salah satu hasil atau produk yang dihasilkan dari metode pengecoran ini adalah roda gigi mesin tenun. Mesin tenun adalah mesin yang digunakan untuk menenun benang menjadi kain atau tekstil. Roda gigi berfungsi sebagai transmisi daya jarak pendek berdasarkan rasio putaran dari poros utama ke poros penggerak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan roda gigi mesin tenun dengan jenis material campuran baja karbon dan mangan dengan mempertimbangkan aspek konsep siklus bahan.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka akan dilakukan penelitian roda gigi berdasarkan jenis material baja karbon dengan paduan mangan serta pengaruh perlakuan panas terhadap

sifat fisik dan mekaniknya. Jenis material baja karbon dipilih berdasarkan harga yang relative terjangkau serta kemampuan elongasi atau perpanjangan yang cukup bagus, sedangkan pemilihan mangan dipilih untuk mendapatkan dan meningkatkan karakteristik kekuatan, kekerasan dan ketahanan pada material.

II. TINJAUAN PUSTAKA

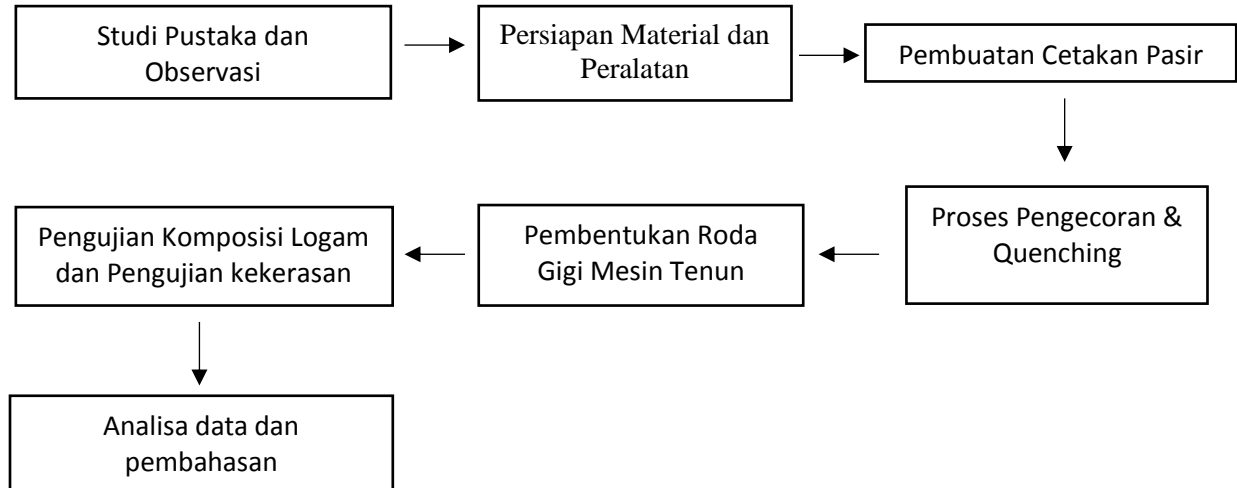
Noor Setyo (2016) dalam penelitiannya mengenai pengaruh viskositas oli terhadap kekerasan dan struktur mikro baja 60 menjelaskan bahwa semakin tinggi nilai viskositas oli maka akan berdampak pada kekerasan baja yang telah dilakukan quenching. Warlinda Eka Triastuti (2012) telah melakukan penelitian mengenai efek penambahan ion tartrate terhadap elektrodeposisi Mn-Cu pada pipa baja karbon. Dalam penelitiannya disebutkan bahwa penambahan Mn-Cu pada pipa baja karbon dapat memperbaiki performa hasil pelapisan. Hasil pelapisan yang dimaksud adalah hasil pelapisan untuk memperkecil laju korosi yang kemungkinan terjadi pada pipa pada saat berada di temperature kelembaban 60%.

Boby Endi Kurniawan dan Yuli Setiorini (2014) dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh variasi hold time pada perlakuan panas quenching anealling terhadap mekanik dan mikro struktur pada baja mangan AISI 3401 menjelaskan bahwa variasi perlakuan panas quech annealing yang diberikan kepada specimen membentuk struktur mikro karbida yang berada pada matrik austenite.

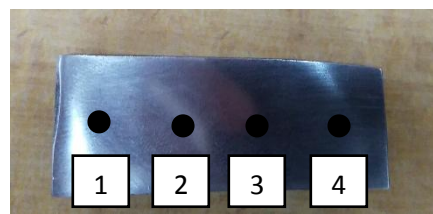
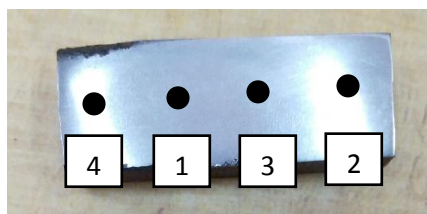
Eddy Gunawan (2007) melakukan penelitian mengenai “analisa pengaruh temperatur terhadap sifat dan struktur mikro pada baja karbon rendah (ST41) dengan metode *pack carburizing*”. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa proses pendinginan benda uji sangat berpengaruh terhadap hasil kekerasannya. Dan temperature yang paling tinggi maka akan memiliki nilai kekerasan yang tinggi pula. Selain itu dari hasil pengamatan stuktur mikro dijelaskan bahwa, sebelum proses pengarbonan padat (*carburizing*) struktur *ferrite* (warna putih) lebih mendominasi dari pada struktur *pearlite* (warna hitam), setelah dilakukan proses *carburizing* pada temperature 650⁰ celcius dan 850⁰ celcius dengan proses pendinginan menggunakan air dengan waktu 30 menit didapatkan hasil struktur *pearlite* lebih mendominasi sehingga lapisan kekerasan semakin tinggi.

Tata Surdia (2000) pembekuan coran dimulai dari bahan logam yang bersentuhan dengan cetakan, yaitu ketika panas logam cair diambil oleh cetakan sehingga bagian logam yang bersentuhan dengan cetakan mendingin sampai titik beku, kemudian inti kristal tumbuh.

III. METODE PENELITIAN



Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan Alat Uji Vickers dengan beban tekan sebesar 300 gr dengan waktu tekan 10 *seconds*. Sehingga didapatkan hasil data sebagai berikut



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

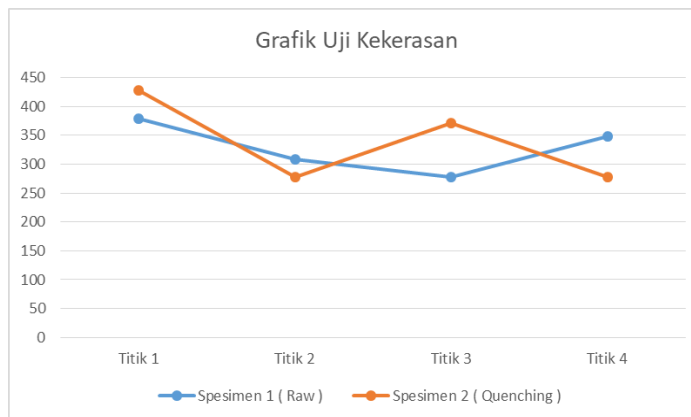
Tabel 1. Hasil Pengujian Komposisi Bahan

Analisa : Spectrometer Sample A (Row Material)		
Result	Unsur	%
	C	3,1826
	Si	2,6661
	S	0,0157
	P	0,0097
	Mn	0,2531
	Ni	0,0130
	Cr	0,0375
	Mo	0,0034
	Cu	0,1674
	w	0,0013
	Ti	0,0071
	Sn	0,0087
	Al	0,0083
	Nb	0,0030
	V	0,0020
	Co	0,0024
	Pb	0,0031
	Mg	0,0000
	Zn	0,0059
	Fe	93,58

Analisa : Spectrometer Sample B (Quenching)		
Result	Unsur	%
	C	3,0269
	Si	2,7771
	S	0,0129
	P	0,0088
	Mn	0,2538
	Ni	0,0125
	Cr	0,0369
	Mo	0,0029
	Cu	0,1652
	w	0,0008
	Ti	0,0066
	Sn	0,0084
	Al	0,0078
	Nb	0,0027
	V	0,0020
	Co	0,0022
	Pb	0,0029
	Mg	0,0013
	Zn	0,0055
	Fe	93,66

Tabel 2. Hasil Pengujian Uji Kekerasan Vickers

Nama Spesimen	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Spesimen 1(Raw)	378,18 VHN	309 VHN	278,1 VHN	347,62 VHN
Spesimen 2 (Quenching Oli)	427,84 VHN	278,1 VHN	370,8 VHN	278,1 VHN



Gambar 1. Grafik Uji Kekerasan

Dari tabel 1 komposisi terpenting dalam bahan material ini adalah yang pertama C (carbon) dengan data hasil dari kedua specimen menunjukkan kandungan C lebih dari 3% sehingga dari data diatas dapat disimpulkan bahwa bahan material yang digunakan termasuk kedalam jenis logam *cast iron*. Komposisi kedua yaitu kandungan Si (silicon) pada kedua specimen kandungan silicon memiliki komposisi lebih dari 2%, fungsi dari silicon hampir sama dengan C, apabila nilai komposisi Si tinggi maka mengakibatkan perlambatan laju pendinginan sehingga menyebabkan kestabilan besi-grafit. Komposisi yang ketiga yaitu Mn (mangan) yang pada kedua spesimen memiliki nilai komposisi 0,2%, fungsi dari Mn adalah sebagai proses deoksidasi (pelepasan oksigen dari senyawa kimia atau molekul) khususnya sebagai pengikat unsur belerang.

Hasil pengujian kekerasan vicker menunjukkan bahwa angka tertinggi dari kedua specimen terletak dititik 1 yaitu dengan nilai angka mencapai 378,18 VHN untuk specimen raw material dan 427,84 VHN untuk specimen quenching, jika dilihat dari gambar 4.9 dan 4.10 posisi titik 1 yaitu berada pada paling ujung specimen atau terletak dipaling pinggir. Jika kembali lagi pada saat proses pembentukan specimen, titik satu merupakan hasil sisi terluar bagian dari hasil pengecoran yang mendapat proses perlakuan panas quenching.

Pengujian kekerasan ini dengan cara spesimen yang telah dibersihkan dan dipolish kemudian diletakan pada landasan uji dan bola indentor dengan diameter 10 mm. Bola indentor diturunkan pada permukaan specimen hingga bersentuhan, kemudian katup hidrolik ditutup. Kemudian katup hidrolik ditekan berulang-ulang dengan beban 300 gr dengan estimasi waktu 10 seconds. Setelah 10 seconds, katup hidrolik dibuka dan dikembalikan pada posisi 0 gr beban. Setelah itu dilakukan pengamatan melalui teropong serta dilakukan perhitungan panjang diagonal dari hasil lubang yang dihasilkan dari indentor. Penekanan indentor dilakukan secara berulang-ulang sehingga didapatkan data yang akurat.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan juga pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh perlakuan panas (quenching oli) yang dilakukan dapat meningkatkan kekerasan material, sehingga dampaknya adalah material menjadi getas dan berpengaruh pada usia guna material tersebut. Hal ini dapat dibuktikan dari nilai angka uji kekerasan material yang menunjukkan angka tertinggi mencapai angka 427,84 VHN untuk material quenching sedangkan untuk row material angka tertinggi mencapai 378,18 VHN.
2. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa material yang digunakan termasuk kedalam jenis logam *cast iron*, pernyataan ini diperkuat dengan data hasil uji komposisi yang menunjukan unsur kimia logam Fe dan C yang lebih mendominasi dengan angka capaian untuk Fe (93,66%) dan C (3,0269%).

Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, maka material ini dapat dikembangkan:

1. Dengan menambahkan uji keausan karena, pada penelitian ini bahan logam digunakan sebagai gear yang memungkinkan untuk bahan material bergesekan atau bersinggungan dengan bahan material lainnya.
2. Dapat juga dikembangkan dengan melakukan perlakuan panas lainnya, sehingga dapat menentukan perlakuan panas yang tepat untuk material FC 20 sehingga material memiliki kemampuan yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Setyo, Noor. 2016. Pengaruh Viskositas Oli Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja 60. Fakultas Teknik: Universitas Tidar. Magelang.
- Triastuti, Warlinda Eka (2012). "Efek Penambahan Ion Tartrate Terhadap Elektrodeposisi Mn-Cu Pada Pipa Baja Karbon".

Setiorini , Yuli dan Bobby Endi Kurniawan (2014).” Pengaruh Variasi Hold Time Pada Perlakuan Panas Quenching Annealing Terhadap Mekanik Dan Mikro Struktur Pada Baja Mangan AISI 3401.

Gunawan, Eddy (2007).“Analisa Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Baja Karbon Rendah (ST41) Dengan Metode Pack Carburizing”. (<https://docplayer.info/70320175-Analisa-pengaruh-temperatur-terhadap-sifat-mekanis-dan-struktur-mikro-pada-baja-karbon-rendah-st41-dengan-metode-pack-carburizing.html>)