

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN PADA PROSES
CARBURIZING BERUPA AIR, OLI SAE 10-40 W TERHADAP
KEKERASAN STRUKTUR MIKRO DAN UJI TARIK PADA MATERIAL
BAJA KARBON RENDAH (ST 41)**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

MUHAMMAD TAUFIQ HIDAYAT

NIM.D200150157

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

Pengaruh Variasi Media Pendinginan Pada Proses Carburizing Berupa Air, Oli Sae 10-40 W Terhadap Kekerasan Struktur Mikro Dan Uji Tarik Pada Material Baja Karbon Rendah (ST 41).

Yang di buat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah di pakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta ,17 Maret 2021

Yang menyatakan



Muhammad Taufiq Hidayat

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN PADA PROSES CARBURIZING BERUPA AIR, OLI SAE 10-40 W TERHADAP KEKERASAN STRUKTUR MIKRO DAN UJI TARIK PADA MATERIAL BAJA KARBON RENDAH (ST 41)” telah di setujui oleh pembimbing dan di terima untuk memenuhi bagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Di persiapkan oleh :

Nama : **MUHAMMAD TAUFIQ HIDAYAT**

NIM : **D200 150 157**

Disetujui pada

Hari : Rabu

Tanggal : 17 Februari 2021

Pembimbing Utama



Ir. Supriyono, MT., Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “Pengaruh Variasi Media Pendinginan Pada Proses Carburizing Berupa Air, Oli Sae 10-40 W Terhadap Kekerasan Struktur Mikro dan Uji Tarik Pada Material Baja Karbon Rendah (ST 41)” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan setelah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **MUHAMMAD TAUFIQ HIDAYAT**

NIM : **D200 150 157**

Disahkan pada :

Hari : Rabu

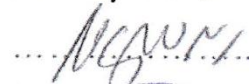
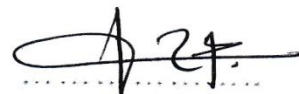
Tanggal : 17 Februari 2021

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Supriyono, MT., Ph.D.

Anggota 1 : Dr. Ir. Ngafwan, M.T

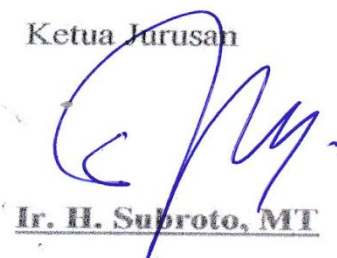
Anggota 2 : Joko Sedyono, ST, M.T



Dekan



Ketua Jurusan



Ir. H. Subroto, MT

MOTTO

Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar

(Q.S Al Baqarah: 153).

Pengaruh Variasi Media Pendinginan Pada Proses Carburizing Berupa Air, Oli Sae 10-40 W Terhadap Kekerasan Struktur Mikro dan Uji Tarik Pada Material Baja Karbon Rendah (ST 41)

Muhammad Taufiq Hidayat

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol POS 1 Pabelan, Kartasura

E-mail: taufiq157hidayat@gmail.com

ABSTRAK

Media pendingin yang digunakan berpengaruh terhadap laju pendingin dalam terbentuknya struktur martensite hasil transformasi austenite. Martensite inilah yang akan menentukan seberapa jauh peningkatan sifat mekanis hasil perlakuan panas. Penelitian ini bertujuan Untuk menganalisis struktur mikro yang terdiri dari baja karbon rendah dengan media pendingin air dan oli sae 10-40w dan Untuk menganalisis besarnya yang ditimbulkan spesimen baja karbon rendah setelah proses carburizing dengan media pendingin air dan oli sae 10-40 w. Hasil Penelitian untuk material hasil *carburizing* dengan media *pendinginan* air juga dilakukan 3 kali pengujian tarik dan didapatkan hasil tegangan maksimal masing-masing sebesar 603,92 MPa, 492,47 MPa, 655.1 MPa dengan nilai regangan masing-masing 29.8%, 28.2%, dan 23.9% dan Pada *raw* material didapatkan hasil tegangan maksimal sebesar 758,67 MPa dengan nilai regangan sebesar 9,9% sedangkan untuk material *pendinginan* oli 10w-40 dilakukan 3 kal dan hasil menunjukkan menunjukkan nilai tegangan dan regangan rata-rata. Pada spesimen *raw* didapatkan hasil tegangan rata-rata sebesar 758.67 MPa dan regangan rata-rata sebesar 9.9%, sedangkan untuk material hasil proses *carburizing* dengan media *pendinginan* oli 10w-40 didapatkan hasil tegangan rata-rata sebesar 485,257 MPa dan regangan rata-rata sebesar 33,39%. Sedangkan untuk material hasil proses *carburizing* dengan media *pendinginan* air didapatkan hasil tegangan rata-rata sebesar 503.478 MPa dan regangan rata-rata sebesar 30,96%

Kata kunci : *Carburizing, Kelarutan unsur dalam Fe, Struktur mikro dan Kekerasan Vickers.*

ABSTRACT

The cooling medium used affects the rate of cooling in the formation of the martensite structure resulting from the austenite transformation. This martensite will determine to what extent the mechanical properties of heat treatment are increased. This study aims to analyze the microstructure of low carbon steels with water and oil cooling medium 10-40w and to analyze the amount of low carbon steel specimens after carburizing with water cooling media and sae 10-40 w oil. The results of the research for the carburizing material with water-cooling media were also carried out 3 times of tank testing and the maximum tension results were 603.92 MPa, 492.47 MPa, 655.1 MPa respectively with strain values of 29.8%, 28.2%, and 23.9% respectively. and Padaraw material obtained a maximum stress value of 758.67 MPa with a strain value of 9.9% while for 10w-40 oil cooling material was carried out 3 times and the results showed that the average stress and strain were measured. In raw specimens, the average stress was 758.67 MPa and the average strain is 9.9%, while for the material produced by the carburizing process with oil cooling media 10w-40, the result is an average stress of 485.257 MPa and an average strain of 33.39%. Whereas for the result of the carburizing process with water cooling, the average stress yield is 503.478 MPa and the average strain is 30.96%.

Keywords: Carburizing, Solubility of elements in Fe, Microstructure and Vickers Hardness.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul berjudul **“PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGINAN PADA PROSES CARBURIZING BERUPA AIR, OLI SAE 10-40 W TERHADAP KEKERASAN STRUKTUR MIKRO DAN UJI TARIK PADA MATERIAL BAJA KARBON RENDAH (ST 41)”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini antara lain kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Ir Supriyono, MT., Ph.D. selaku pembimbing Skripsi, atas bimbingan dan arahan dalam pembuatan skripsi ini.
3. Bapak-bapak dosen yang telah berkenan menyampaikan ilmunya selama penulis menempuh perkuliahan.
4. Keluarga tercinta yang telah memberikan perhatian dan sumbangan besar baik moril maupun materil.
5. Teman-teman atas kerjasama dalam penelitian.
6. Semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu persatu, atas segala bantuan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat di harapkan.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Surakarta,

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Sifat-sifat Logam	5
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Kerangka Konsep.....	14
3.2 Diagram Alir Penelitian	15
3.3 Alat dan Bahan.....	16
3.4 Proses Penelitian	21
3.5 Proses Pengujian Spesimen	21
BAB IV DATA HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian Kekerasan dan Pembahasan.....	28
4.2 Data Hasil Uji Foto Struktur Mikro dan Pembahasan	31

	4.3 Data Hasil Uji Tarik dan Pembahasan.....	33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	37
	5.1 Kesimpulan	37
	5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Oli Bagian Tengah	4
Gambar 2.2	Oli Bagian Pinggir	4
Gambar 2.3	Air Bagian Tengah	4
Gambar 2.4	Air Bagian Pinggir	4
Gambar 2.5	Raw Bagian Tengah	5
Gambar 2.6	Raw Bagian Pinggir.....	5
Gambar 3.1	Arang Tempurung Kelapa	16
Gambar 3.2	Na ₂ CO ₃	16
Gambar 3.3	Oli 10w-40	17
Gambar 3.4	Gerabah Tanah Liat	17
Gambar 3.5	Mesin <i>Furnace</i> (Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM)...	18
Gambar 3.6	Alat Uji Kekerasan <i>Vickers</i> (Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM)	18
Gambar 3.7	Alat Uji Foto Struktur Mikro (Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM)	19
Gambar 3.8	Mesin Uji Tarik (Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM)..	19
Gambar 3.9	<i>Grinding and Polishing Machine</i> (Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM)	20
Gambar 3.10	Cairan <i>Etsa</i> (Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM).....	20
Gambar 3.11	Dimensi spesimen uji kekerasan	23
Gambar 3.12	Dimensi spesimen uji tarik (ASTM E8)	25
Gambar 3.13	Spesimen uji tarik standar ASTM E8	25
Gambar 4.1	Titik Identitas Uji Kekerasan <i>Viskers</i>	28
Gambar 4.2	Struktur Mikro Raw Bagian Tengah	30
Gambar 4.3	Struktur Mikro Raw Bagian Pinggir.....	30
Gambar 4.4	Struktur Mikro Oli 10-40 w Bagian Tengah	30
Gambar 4.5	Struktur Mikro Oli 10-40 w Bagian Pinggir.....	30
Gambar 4.6	Struktur Mikro Air Bagian Tengah	31
Gambar 4.7	Struktur Mikro Air Bagian Pinggir.....	31

Gambar 4.8	Grafik Hasil Uji Kekerasan Tiap Titik Masing-masing material	32
Gambar 4.9	Grafik 4.7. Hasil Uji Tarik	34
Gambar 4.10	Histogram Tegangan Maksimal, Tegangan luluh, dan Tegangan Patah	35
Gambar 4.11	Histogram Regangan Material.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dimensi spesimen uji tarik (ASTM E8)	26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan Mikro Vickers.....	29
Tabel 4.2 Ringkasan Uji Tarik.....	34