

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *HARDENING*
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BAJA**

HQ-705

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

MUHAMMAD RIZAL SETIAWAN

061540211826

POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA

JURUSAN TEKNIK MESIN

PALEMBANG

2019

***EFFECT OF HARDENED TEMPERATURE VARIATION TO
THE MICRO STRUCTURE AND HARDNESS NUMBER OF HQ-
705 STEEL***

FINAL REPORT



***Submitted to Comply with Terms of Completion at Mechanical (Production
and Maintenance) Engineering Study Program***

Oleh :

MUHAMMAD RIZAL SETIAWAN

061540211826

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *HARDENING*
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BAJA
HQ-705**



TUGAS AKHIR

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

D-IV TMPP - Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

H. Firdaus, S.T., M.T.

Drs. Soegeng W, S.T., M.T.

NIP. 196305151989031002

NIP. 196101061988031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi M.T.

NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini diajukan oleh:

Nama : MUHAMMAD RIZAL SETIAWAN
NIM : 061540211826
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP
Judul Laporan Akhir : PENGARUH VARIASI TEMPERATUR
HARDENING TERHADAP STRUKTUR MIKRO
DAN KEKERASAN BAJA HQ-705

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai

Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji :
1. H. Firdaus S.T., M.T.
2. Drs. Soegeng Witjahjo M.T.
3. Ir. Romli M.T.
4. Fenoria Putri, S.T., M.T.
5. Ella Sundari, S.T., M.T.
6. H. Taufikurrahman, S.T., M.T.
7. Ir. Sailon, M.T.

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T.

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Juli 2019

HALAMAN MOTTO

“ Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu.”

(Bobby Unser)

“ Kesempatan bukanlah hal yang kebetulan. Kamu harus menciptakannya.”

(Chris Grosser)

ABSTRAK

Pengaruh Variasi Temperature Hardening terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Baja HQ-705

(2019: xi + 35 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

MUHAMMAD RIZAL SETIAWAN

061540211826

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Baja HQ 705 merupakan baja karbon sedang dengan kandungan kimia 0.31% C, 0.26% Si, 0.74% Mn, 0.01 %p, 0.021 % S, 1.59% Cr, 1.41 % Ni, 0.226%Mo. Dengan kandungan karbonnya memungkinkan baja ini dikeraskan dengan proses perlakuan panas hardening dan media pendingin. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini, dengan 1 spesimen raw material dan 9 spesimen untuk proses hardening. Variasi temperature yang digunakan adalah 830⁰C, 845⁰C, 860⁰C dengan holding time selama 30 menit dan didinginkan menggunakan air kelapa. Hasil pengujian didapatkan rata-rata specimen raw material sebesar 30.64 HRC. Spesimen I temperature 830⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 50.20 HRC, Spesimen II temperature 830⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 52.44 HRC, Spesimen III temperature 830⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 50.54 HRC, Spesimen I temperature 845⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 52.64 HRC, Spesimen II temperature 845⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 52.12 HRC, Spesimen III temperature 845⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 53.20 HRC, Spesimen I temperature 860⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 53.30 HRC, Spesimen II temperature 860⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 54.14 HRC, Spesimen III temperature 860⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 53.80 HRC. Dari hasil pengujian didapatkan tingkat kekerasan rata-rata tertinggi pada specimen II Temperature 860⁰C dengan holding time 30 menit sebesar 54.14 HRC, terjadinya perubahan struktur mikro sebelum proses hardening dan setelah hardening.

Kata kunci: Variasi Temperatur, Baja HQ-705, Struktur Mikro dan Kekerasan

ABSTRACT

Effect of Hardened Temperature Variation to the Micro Structure Hardness Number of HQ-705 Steel

(2019: xi + 35 pp. + List of Figures + List of Tables + Attachments)

MUHAMMAD RIZAL SETIAWAN

061540211826

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Steel HQ 705 is medium carbon steel with a chemical content of 0.31% C, 0.26% Si, 0.74% Mn, 0.01% P, 0.021% S, 1.59% Cr, 1.41% Ni, 0.226% Mo. With its carbon content it allows the steel to be hardened by hardening heat treatment and cooling media. The experimental method was used in this study, with 1 raw material specimen and 9 specimens for the hardening process. The variations in temperature used were 830°C, 845°C, 860°C with a holding time of 30 minutes and cooled using coconut water. The test results obtained an average raw material specimen of 30.64 HRC, Specimen I temperature 830°C with a holding time of 30 minutes at 50.20 HRC, Specimen II temperature 830°C with a holding time of 30 minutes at 52.44 HRC, Specimen III temperature 830°C with a holding time of 30 minutes at 50.54 HRC, Specimen I temperature 845°C with a holding time of 30 minutes at 52.64 HRC, Specimen II temperature 845°C with a holding time of 30 minutes at 52.12 HRC, Specimen III temperature 845°C with a holding time of 30 minutes at 53.20 HRC, Specimen I temperature 860°C with a holding time of 30 minutes at 53.30 HRC, Specimen II temperature 860°C with a holding time of 30 minutes amounting to 54.14 HRC, Specimen III temperature 860°C with a holding time of 30 minutes at 53.80 HRC. From the test results obtained the highest average hardness level in 860°C specimen II with a holding time of 30 minutes at 54.14 HRC, the occurrence of changes in microstructure before the hardening process and after hardening.

Keyword: Temperature Variations, HQ-705 Steel, Micro Structures and Hardness

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Proposal Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat proposal ini yaitu kepada:

1. Orang tua penulis yang dengan sabar dan penuh kasih selalu mendoakan dan memberi semangat serta memotivasi saya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Wahyu Winarsih sebagai kakak penulis yang dengan semangat selalu mendoakan dan memotivasi saya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan menyelesaikan laporan ini.
3. Bapak IR. SAIRUL EFFENDI., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin..
4. Bapak H. Firdaus, S.T., M.T.. selaku Dosen Pembimbing utama Teknik Mesin.
5. Bapak Drs. Soegeng W, S.T., M.T. Dosen Pendamping Teknik Mesin.
6. Dosen Jurusan Teknik Mesin POLSRI yang telah memberikan ilmunya sehingga penulis dapat mengimplementasikan pada Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2013,2014,2015,2016,2017,2018 POLSRI khususnya yang selalu memotivasi penulis..
8. Teman-Teman kelompok tugas akhir saya Alpari Akbar dan Ade Abdul Japar yang selalu kompak dalam pengerjaan Tugas akhir ini
9. Beserta teman-teman sekaligus keluarga bagi saya anak-anak kosan bu yati

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, Amin Amin

Palembang, 18 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
HalamanPengesahan	ii
HalamanPengesahan Dosen Penguji.....	i
Halaman Motto	i
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Rotor bar</i> pada mesin <i>ripple mill</i>	4
2.2 Baja	8
2.3 <i>Heat Treatment</i>	10
2.4 media <i>Quenching</i>	13
2.5 Pengujian Kekerasan	14
2.6 StrukturMikro Baja	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram alir Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.3 Langkah-langkah Penelitian	19
3.4 Metode Pengumpulan data	25
3.5 MetodeAnalisa DataPenelitian.....	25
3.6 AnalisaHasilPegujianKekerasan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Uji kekerasan dengan Metode <i>Rockwell</i>	29
4.2 Pembahasan Uji kekerasan	31

4.2Hasil Foto Struktur Mikro	33
------------------------------------	----

BAB V PENUTUP

5.1Kesimpulan.....	36
--------------------	----

5.2 Saran.....	36
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Rotor Bar</i>	5
Gambar 2.2 mesin <i>Ripple Mill</i>	8
Gambar 2.3 Rotor Bar yang patah	8
Gambar 2.4 Diagram Fe-Fe ₃ C.....	12
Gambar 2.5 <i>Rockwell Hardness test</i> HR 150 A	16
Gambar 3.1 proses pengikatan	20
Gambar 3.2 Dapur Pemanas	20
Gambar 3.3 Media Pendingin.....	21
Gambar 3.4 <i>rockwell hardness test</i> HR 150 A.....	22
Gambar 3.5 proses pembuatan <i>Mounting</i>	23
Gambar 3.6 setelah <i>polishing</i>	24
Gambar 3.7 proses pengetsaan	24
Gambar 3.8 Microscope optic	25
Gambar 4.1 foto struktur mikro sebelum <i>hardening</i>	33
Gambar 4.2 foto struktur mikro setelah <i>hardening</i> dengan temperature 830 ⁰ C	34
Gambar 4.3 foto struktur mikro setelah <i>hardening</i> dengan temperature 8450 ⁰ C	34
Gambar 4.4 foto struktur mikro setelah <i>hardening</i> dengan temperature 860 ⁰ C	35

DAFTAR TABEL

Tabel spesifikasi baja HQ 705.....	9
Tabel <i>Holding time</i>	13
Tabel Air Kelapa.....	14
Tabel 3.1 parameter pengujian	26
Tabel 3.2 data hasil pengujian metode Rockwell	26
Tabel 3.3 desain data pengamatan	27
Tabel 3.4 daftar analisa varian.....	28
Tabel 4.1 hasil pengujian kekerasan baja sebelum hardening.....	29
Tabel 4.2 hasil pengujian kekerasan baja HQ 705 setelah hardening suhu 830 ⁰ C	29
Tabel 4.3 hasil pengujian kekerasan baja HQ 705 setelah hardening suhu 845 ⁰ C	30
Tabel 4.4 hasil pengujian kekerasan baja HQ 705 setelah hardening suhu 845 ⁰ C	30
Tabel 4.5 daftar rumus analisa varian	32
Tabel 4.6 data analisa varian	32