

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH LAMA WAKTU TEMPUH PROSES QUENCHING MEDIA OLI TERHADAP PERUBAHAN NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA SUP 9



Oleh :

**ABDUL HAMID
NIM.2019040006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2023**

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Lama Waktu Tempuh Proses Quenching Media Oli Terhadap Perubahan Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Sup 9

Nama Mahasiswa : Abdul Hamid

Nim : 2019040006

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak, memenuhi syarat dan menyetujui untuk di Uji pada tim penguji tugas akhir pada program studi teknik mesin. Fakultas Teknik Mesin Universitas Gresik.

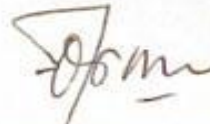
Gresik 15 juli 2023

Pembimbing I



Putri Sundari, S.ST.M.T
NIPY. 0707109301

Pembimbing II



Agus S. Umartono, M.T
NIPY. 0721106304

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dedy Rachman Ardian, S.T., M.SC
NIPY. 0720129206

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Lama Waktu Tempuh Proses
Quenching Media Oli Terhadap Perubahan Nilai
Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Sup 9.
Nama Mahasiswa : Abdul Hamid
Nim : 2019040006

Telah di pertahankan/di uji dihadapan Tim Penguji
Pada tanggal : Sabtu, 24 Juni 2023

**PROGRAM STUDI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK MESIN UNIVERSITAS GRESIK
TIM PENGUJI :**

1. Mervanalinda, ST.MT

1. 

NIPY.107102020170181

Ketua Penguji

2. Moch Sohib, ST.MT

2. 

NIPY.107102019970021

Anggota Penguji I

3. Sugeng Hariyadi, ST.MT

3. 

NIPY.107102019970022

Anggota Penguji II

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Akhmad Andi Saputra, ST.MT
NIPY. 107102020160127

PERYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Abdul Hamid
Nim : 2019040006
Fakultas : Teknik
Progam Studi : Teknik Mesin
Jenjang : Sarjana Teknik Mesin (S1)
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Lama Waktu Tempuh Proses Quenching Media Oli Terhadap Perubahan Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Sup 9.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis, secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang – undang yang berlaku. Demikian pernyataan ii saya buat dengan sebenar – benarnya tanpa ada paksaan dari pihakmanapun.

Gresik, 15 Juli 2023

Yang menyatakan ,



Abdul Hamid

Nim. 2019040006

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Abdul Hamid
Nim : 2019040006
Fakultas : Teknik
Progam Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Gresik Bebas Royalti Noneksklusif (non-exclusive royalty fee right) atas tugas akhir saya yang berjudul Analisa Pengaruh Lama Waktu Tempuh Proses Quenching Media Oli Terhadap Perubahan Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Sup 9.

Dengan hak tugas royalty tersebut nama Fakultas berhak menyipkan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini di buat dengan sebenar - benarnya.

Gresik, 15 Juli 2023

Yang menyatakan ,



Abdul Hamid

Nim. 2019040006

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Bissmilahirobbilalamin, atas segala rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “ANALISA PENGARUH LAMA WAKTU TEMPUH PROSES QUENCHING MEDIA OLI TERHADAP PERUBAHAN NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA SUP 9”

Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sala satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik, pada Fakultas Teknik Universitas Gresik. Dalam pelaksanaan penelitian ini melalui berbagai proses yang penuh dinamika, semoga manfaat dari tugas akhir ini sesuai dengan harapan penulis dan berguna bagi dunia industri maupun dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Kami menyadari sepenuhnya dalam penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung tidak akan selesai tanpa bantuan, bimbingan dan motivasi baik secara moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Dr.Riski Dwi Prameswari.M.Kes. selaku Rektor Universitas Gresik
2. Bapak Akhmad Andi Saputra, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Dedy Rachman Ardian, ST.M.Sc. selaku Ketua Progam Studi Teknik Mesin
4. Ibu Putri Sundari S .ST.MT. dan Bapak Agus Setiyo Umartono, ST.MT sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan pengarahan serta petunjuk dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen serta staff karyawan Fakultas Teknik Universitas Gresik yang telah banyak membantu dalam proses pendidikan khususnya dalam penelitian tugas akhir ini.
6. Ayah dan ibu yang telah membesarkan dan tiada mengenal kata balasan untuk jasa dan doa tulus mereka sehingga saya bisa seperti sekarang ini.
7. Teman – teman Fakultas Teknik atas segala suka dan duka selama ini perjuangan bersama – sama sampai saat ini.
8. Teman – teman di PT.Indospring Tbk yang selalu mendukung saya dalam pengerjaan penelitian sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Akhirnya satu kata penulis harapan, apa yang menulis sampaikan dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat berterimakasih kepada pembaca yang memberikan masukan dan kesepurnaan penulisan ini. semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi penulis dan bagi semua pihak dapa umumnya.

ABSTRAK

Sebuah produksi, produksi pasti membutuhkan suku cadang yang berkualitas tinggi yang dapat menghasilkan sebuah peredam guncangan pada sebuah komponen mesin. Sehingga diperlukan banyak peningkatan agar dapat menciptakan hasil yang berkualitas baik. Pada penelitian ini akan di analisa pengaruh waktu tempuh proses quenching media oli terhadap perubahan nilai kekerasan dan struktur mikro pada baja SUP 9. Dengan melalui proses heat *treatment*. Variasi waktu tempuh yang berbeda pada proses *quenching* agar dapat menentukan hasil standart kelayakan waktu pendinginan secara mendadak pada nilai kekerasan dan struktur agar mendapatkan hasil dengan kualitas yang baik.

Penelitian ini menggunakan material baja SUP 9 dimensi 70 x 15 x 900 mm melalui proses *heat treatment* dengan spesimen 6 pcs di lakukan tiga variasi waktu tempuh proses *quenching* yang berbeda yaitu 2 menit, 5 menit, 10 menit.

Dari hasil tiga variasi waktu tempuh proses quenching diketahui bahwa semua material spesimen masuk dalam standard *hardness* dan mikro struktur.

Kata kunci : *Heat Treatment, Quenching, hardness, mikro struktur*

ABSTRACT

A production, production definitely requires high-quality parts that can produce a shock absorber on a machine component. So it takes a lot of improvement in order to create good quality results. In this study, we will analyze the effect of the travel time of the oil media quenching process on changes in the hardness value and microstructure of SUP 9 steel. By going through the heat treatment process. Variation of different travel times in the quenching process in order to determine the results of the appropriate standard of sudden cooling time on hardness and structure values in order to get good quality results.

This study used steel material SUP 9 dimensions 70 x 15 x 900 mm through a heat treatment process with 6 pcs specimens carried out three variations of different quenching process travel times, namely 2 minutes, 5 minutes, 10 minutes.

From the results of the three variations in the travel time of the quenching process it is known that all specimen materials are included in the standard hardness and microstructure.

Kata kunci : *Heat Treatment, Quenching, hardness, mikro struktur*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	I
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	II
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	III
PERNYATAAN ORSINILITAS.....	IV
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
ABSTRAK.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pegas Daun.....	5
2.2. Baja Pegas.....	6
2.3. Heat Treatment.....	7
2.3.1. Struktur Mikro.....	8
2.3.2. Near Equilibrium.....	9
2.4. Baja Pegas.....	11
2.4.1. Perlakuan Panas Baja Karbon.....	13
2.4.2. Diagram Fasa Baja Karbon.....	14
2.4.3. Pengaruh Unsur Panduan Terhadap Diagram Fasa.....	16
2.4.4. Struktur Metalografi.....	16
2.5. Heating Furnance.....	20
2.6. Quenching.....	21

2.7. Pengujian Sifat Mekanik.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	29
3.2. Lokasi Penelitian.....	30
3.3. Waktu Penelitian.....	30
3.4. Studi Literatur.....	30
3.5. Persiapan Alat dan Bahan.....	30
3.6. Pengambilan Data.....	31
3.7. Analisa Hasil.....	33
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Pengerjaan Percobaan Pada material.....	38
4.2 Hasil Pengujian.....	40
4.3 Analisis Penelitian.....	49
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pegas Daun.....	5
Gambar 2.2	Grafik Heat Treatment.....	8
Gambar 2.3	Kondisi Setimbang.....	9
Gambar 2.4	Diagram Fasa.....	15
Gambar 2.5	Struktur Ferit.....	17
Gambar 2.6	Struktur Sementit.....	18
Gambar 2.7	Struktur Perlit.....	19
Gambar 2.8	Diagram TTT.....	21
Gambar 2.9	Diagram Transformasi Internal.....	23
Gambar 2.10	Alat Uji Kekerasan Brinell.....	26
Gambar 2.11	Alat Uji Kekerasan Vickers.....	27
Gambar 2.12	Alat Uji Struktur Mikro.....	28
Gambar 3.1	Diagram Alur Proses Penelitian.....	29
Gambar 3.2	Material Uji Baja SUP 9.....	31
Gambar 3.3	Diagram Alur Proses Heat Treatment.....	32
Gambar 3.4	Diagram Tiga Variabel Waktu tempuh Quenching.....	33
Gambar 3.5	Alat Uji Struktur Mikro.....	34
Gambar 3.6	Alat Uji Kekerasan Vickers.....	36
Gambar 4.1	Titik Pengujian Kekerasan Vickers.....	40
Gambar 4.2	Hardness Distribution Graph Raw Material.....	41
Gambar 4.3	Foto Struktur Mikro Raw Material Waktu Tempuh 2 Menit.....	44
Gambar 4.4	Foto Struktur Mikro Raw Material Waktu Tempuh 5 Menit.....	44
Gambar 4.5	Foto Struktur Mikro Raw Material Waktu Tempuh 10 Menit.....	45
Gambar 4.6	Foto Struktur Mikro After Quenching Waktu Tempuh 2 Menit.....	45
Gambar 4.7	Foto Struktur Mikro After Quenching Waktu Tempuh 5 Menit.....	46
Gambar 4.8	Foto Struktur Mikro After Quenching Waktu Tempuh 10 Menit.....	46
Gambar 4.9	Foto Struktur Mikro After Tempering Waktu Tempuh 2 Menit.....	47
Gambar 4.10	Foto Struktur Mikro After Tempering Waktu Tempuh 5 Menit.....	47
Gambar 4.11	Foto Struktur Mikro After Tempering Waktu Tempuh 10 Menit.....	48
Gambar 4.12	Foto Material After Quenching.....	49
Gambar 4.13	Foto Material After	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kimia Japan Industrial Standard Steel.....	7
Tabel 2.2	Hasil Pengujian Hardness Vickers Raw Material.....	40
Tabel 2.3	Hasil Pengujian Hardness Vickers Waktu Tempuh 2 Menit.....	41
Tabel 2.4	Hasil Pengujian Hardness Vickers Waktu Tempuh 5 Menit.....	42
Tabel 2.5	Hasil Pengujian Hardness Vickers Waktu Tempuh 10 Menit.....	43
Tabel 2.6	Setting Parameter.....	49
Tabel 2.7	Hasil Analisa Pengujian Hardness Vickers After Quenching.....	50
Tabel 2.8	Hasil Analisa pengujian Struktur Mikro.....	50