

ANALISIS PENGARUH TREATMENT VARIASI TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA AISI ST 37 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Menyelesaikan Progam Pendidikan Strata Satu (S-1)**



Oleh:

GILANG FAHRUROZI

41187001150056

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjan pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH TREATMENT VARIASI TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA AISI ST 37 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

Nama : GILANG FAHRUROZI
NPM : 41187001150056
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 31 Maaret 2022

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama

1. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
45102012018001
2. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017
3. Riri Sadiana. S.Pd.,M.Si.
45104052015009

Tanda Tangan


.....

.....

.....

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH TREATMENT VARIASI TEMPERATUR
HARDENING PADA BAJA AISI ST 37 TERHADAP KEKERASAN DAN
STRUKTUR MIKRO**

Nama : Gilang Fahrurozi
NPM : 41187001150056
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

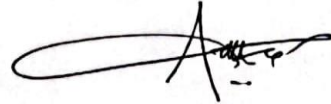
Disetujui oleh

Pembimbing I



H. Ahsan, S.T., M.T
45502012018051

Pembimbing II



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 31 Maret 2022
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Fahrurrozi
NPM : 41187001150056
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
Email : gilangfahru26@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH TREATMENT VARIASI TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA AISI ST 37 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO”** bebas dari plagiarisme. Rujukan sudah sesuai teknik penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 31 Maret 2022
Yang membuat pernyataan,



Gilang Fahrurrozi

ABSTRAK

Komposisi carbon material ST 37 yang rendah ditreatment dengan variasi temperature Hardening process 790°C, 830°C dan 870°C dengan tujuan untuk melihat responsivitas material terhadap terbentuknya martensite. Pengujian kekerasan Vickers dan struktur Mikro dilakukan untuk mendapatkan nilai kekerasan dan struktur mikro yang terjadi setelah proses hardening. Nilai kekerasan rata rata temperature hardening 790°C sebesar 147,8 HV, sedangkan temperature 830°C sebesar 141,6 HV terakhir dengan temperature 870°C didapat 140,5 HV. Variasi Temperatur hardening ternyata relative tidak mengubah nilai kekerasan , bahkan masih lebih rendah dibandingkan rata rata kekerasan Raw Material sebesar 198,9 HV. Struktur mikro yang didapat dengan variasi temperature hardening baik 790°C, 830°C maupun 870°C ternyata mengindikasikan struktur ferrit dan pearlite, sama dengan struktur mikro raw material ST 37 .

Key Word: Material ST 37, Hardening, Hardness, struktur Mikro

abstract

The low carbon composition of the ST 37 material was treated with variations in the Hardening process temperature of 790°C, 830°C and 870°C in order to see the responsiveness of the material to the formation of martensite. Vickers hardness and microstructure testing were carried out to obtain the hardness and microstructure values that occurred after the hardening process. The average hardness value of 790°C temperature hardening is 147.8 HV, while the last 830°C temperature is 141.6 HV with a temperature of 870°C obtained 140.5 HV. The variation of hardening temperature did not change the hardness value, even lower than the average raw material hardness of 198.9 HV. The microstructure obtained by varying the hardening temperature, both 790°C, 830°C and 870°C, turned out to indicate the structure of ferrite and pearlite, the same as the microstructure of raw material ST 37 .

Key Word: Material ST 37, Hardening, Hardness, Micro structure

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis penatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak R.Hengki Rahmanto, ST.,M . Eng. selaku ketua jurusan teknik mesin Universitas Islam “45 Bekasi
2. Bapak H. Ahsan,ST,MT , selaku dosen pembimbing I.
3. Bapak R.Hengki Rahmanto, ST.,M . Eng. selaku dosen pembimbing II.
4. Seluruh dosen, staf, pengurus Universitas Islam “45 Bekasi pada umumnya dan terutama Fakultas Teknik Universitas Islam “45 Bekasi
5. Rekan rekan di .. yang turut membantu di lapangan.
6. Kedua orang tua, beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material.

7. Teman seperjuangan dalam perkuliahan. Terima kasih banyak atas kerjasamanya selama masa perkuliahan. Semoga silaturahmi ini terus ada sampai kapanpun. Aamiin.

8. Rekan rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45 Bekasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan

skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 31 Maret 2022

Gilang Fahrurozi

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Heat Treatment.....	5
2.1.1 <i>Hardening</i>	6
2.1.2 <i>Tempering</i>	7
2.1.3 <i>Anealing</i>	8
2.1.4 <i>Normalizing</i>	9
2.1.4 <i>Quenching</i>	12
2.1.6 Pengujian Kekerasan	14
2.1.7 Mikro Struktur Logam	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Alur Penelitian.....	24
3.2 Bahan yang digunakan	26
3.2.1 Baja ST 37.....	26
3.3 Peralatan yang digunakan.....	26
3.3.1 Peralatan pembuatan Spesimen.....	26
3.3.2 Peralatan Penelitian.....	26

3.4	Cara pembuatan spesimen.....	28
3.4.1	Spesimen Uji Kekerasan Material	28
3.4.2	Spesimen Uji Struktur Mikro.....	28
3.5	<i>Heat Treatment Proccess</i>	28
3.6	Pelaksanaan Pengujian.....	29
3.6.1	Uji kekerasan <i>hardening</i>	29
3.6.2	Uji struktur mikro	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Data Referensi.....	31
4.1.1	Komposisi Kimia ST37.....	31
4.1.2	Mechanical Properties.....	31
4.1.3	Data Hasil Uji Kekerasan.....	31
4.1.4	Tabel Hasil Uji Kekerasan.....	32
4.1.5	Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	33
4.2	Hasil Uji Struktur Mikro	35
4.2.1	Struktur Mikro 790°.....	35
4.2.2	Struktur Mikro 830°.....	36
4.2.3	Struktur Mikro 870°.....	37
4.2.4	Struktur Mikro Raw Material.....	38
4.3	Pembahasan Struktur Mikro.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		40
DAFTAR PUSTAKA		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C	10
Gambar 2. 2 Isothermal Tranformation Diagram	13
Gambar 2.4 Continous Cooling Transformation Diagram.....	14
Gambar 2.5 Posisi Beban Penekanan Metode Brinell	16
Gambar 2. 6 Posisi Beban Penekanan Metode Rockwell	16
Gambar 2.7 Posisi Beban Penekanan Metode Vickers.....	17
Gambar 2.8 Gambar Struktur Mikro Logam	17
Gambar 2. 9 Struktur Mikro Besi Cor Nodular	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Mesin Uji Kekerasan Vickers	27
Gambar 3. 3 Mesin Pengujian Struktur Mikro.....	28
Gambar 3. 4 Material Kerja Uji Kekerasan	28
Gambar 3. 5 Proses Heat Treatment	29
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Kekerasan Suhu 790 °C	33
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Kekerasan Suhu 830 °C	33
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Kekerasan 870 °C	34
Gambar 4. 4 Grafik Rata-Rata Nilai Kekerasan	34
Gambar 4. 5 Base Metal Mag 200X	35
Gambar 4. 6 Base Metal Mag 500X	36
Gambar 4. 7 Base Metal Mag 200X	36
Gambar 4. 8 Base Metal Mag 500X	37

Gambar 4. 9 Base Metal Mag 200X	37
Gambar 4. 10 Base Metal Mag 500X	38
Gambar 4. 11 Base Metal Mag 200X	38
Gambar 4. 12 Base Metal Mag 500X	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanik Besi Cor Nodular 700 Menurut Standar JIS.....	23
Tabel 3. 1 Komposisi Material ST 37	26
Tabel 3. 2 Material Properties ST 37	26
Tabel 3. 3 Sampel Uji Kekerasan.....	29
Tabel 3. 4 Sampel Pengujian Struktur Mikro.....	30
Tabel 4. 1 Komposisi Kimia	31
Tabel 4. 2 Mechanical Properties.....	31
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kekerasan 790 °C	32
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kekerasan 830 °C	32
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kekerasan 870 °C	32
Tabel 4. 6 Rata-Rata Nilai Kekerasan.....	32