

**ANALISIS PENGARUH TREATMENT VARIASI
TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA AISI ST 37
TERHADAP KEKUATAN TARIK**

SKRIPSI

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



Oleh:

Agus Tri Handoko

41187001150122

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

UNIVERSITAS ISLAM “45” BEKASI

2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* VARIASI TEMPERATUR *HARDENING* PADA BAJA AISI ST 37 TERHADAP KEKUATAN TARIK

Dipersiapkan dan disusun oleh

Agus Tri Handoko
41187001150122

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Juni 2022

Disetujui oleh

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.
45104052015009

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

Bekasi, 21 Juni 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1




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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

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

ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* VARIASI TEMPERATUR *HARDENING* PADA BAJA AISI ST 37 TERHADAP KEKUATAN TARIK

Nama : Agus Tri handoko
NPM : 41187001150122
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 21 Juni 2022

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama

1. R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007
2. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025
3. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017

Tanda Tangan

.....
.....
.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agus Tri Handoko
NPM : 41187001150122
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
E-mail : agustrihandoko8@gmail.com

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

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

Bekasi, 21 Juni 2022

Yang mem



Agus Tri Handoko

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, S.T., M. Eng. selaku ketua jurusan teknik mesin Universitas Islam “45 Bekasi
2. Bapak H. Ahsan,S,T, M.T. , selaku dosen pembimbing I
3. Bapak Riri Sadiana, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing II
4. Seluruh Dosen, Staf, Pengurus Universitas Islam “45 Bekasi pada umumnya dan terutama Fakultas Teknik Universitas Islam “45 Bekasi.
5. Kedua orang tua, beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material.
6. Teman seperjuangan dalam perkuliahan. Terima kasih banyak atas kerjasamanya selama masa perkuliahan. Semoga silaturahmi ini terus ada sampai kapanpun. Aamiin.
7. 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.

Hormat saya

Agus Tri Handoko

ABSTRAK

Baja ST 37 tergolong baja karbon rendah, dimana memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3 %, sesuai spesifikasi sebesar 0,16 %. Baja ini sering dipakai juga untuk konstruksi-konstruksi mesin yang saling bergesekan seperti roda gigi, poros, dll karena sangat ulet. Kekurangan dari baja tersebut adalah kekerasan permukaan tergolong rendah. Agar dapat difungsikan untuk konstruksi-konstruksi yang disebutkan di atas, maka perlu dimodifikasi untuk memperbaiki nilai kekerasannya, terutama pada permukaan.

Pengerasan baja ST 37 merupakan suatu proses yang dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik dari kekuatan material yang dimilikinya. Dengan kekuatan yang baik dapat menahan beban tekan yang diterima material. Proses hardening yang dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik material ST 37 adalah dengan metode Quenching menggunakan Oli SAE 20 dimana material ST 37 dipanaskan dari temperatur 790°C , 830°C , dan 870°C dengan waktu 60 menit. Proses pengerasan yang dilakukan dengan masing-masing percobaan menggunakan 3 buah benda kerja

Hasil yang diperoleh dari pengerasan benda kerja ST 37, menghasilkan beberapa parameter peningkatan nilai tarik yang terjadi dari benda uji yang telah dipanaskan dan quenching Oli SAE 20 pada benda uji pemanasan 790°C sebesar 544,1 MPa, sedangkan pada benda uji pemanasan 830°C sebesar 493,7 MPa dan pada benda hasil uji pemanasan 870°C sebesar 496,3. Hasil ujicoba pemanasan mengalami penurunan kuat tarik.

Kata kunci : Baja ST 37, pengerasan, Uji Tarik.

ABSTRACT

ST 37 steel is classified as low carbon steel, which has a carbon content of less than 0.3%, according to specifications of 0.16%. This steel is often used also for machine constructions that rub against each other such as gears, shafts, etc. because it is very ductile. The disadvantage of these steels is that the surface hardness is relatively low. In order to be used for the constructions mentioned above, it needs to be modified to improve the hardness value, especially on the surface.

Hardening of ST 37 steel is a process that is carried out to improve the mechanical properties of the strength of the material it has. With good strength can withstand the compressive load received by the material. The hardening process that is carried out to improve the mechanical properties of the ST 37 material is the Quenching method using SAE 20 oil where the ST 37 material is heated from a temperature of 790 °C, 830 °C, and 870 °C with a time of 60 minutes. The hardening process was carried out with each experiment using 3 workpieces

The results obtained from the ST 37 workpiece hardening, resulted in several parameters increasing the tensile value that occurred from the heated test object and quenching SAE 20 oil on the 790 °C heating test object of 544.1 MPa, while the 830 °C heating test object was 493.7 MPa and on the object of the 870 °C heating test results of 496.3. The results of the heating test experienced a decrease in tensile strength.

Key words : ST 37 Steel, Hardening, Tensile Test.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	5
ABSTRAK	7
ABSTRACT	8
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL.....	12
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Baja.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Klasifikasi Baja	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Baja Paduan (<i>alloy steel</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Baja Karbon	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Pengaruh Unsur Terhadap Baja	Error! Bookmark not defined.
2.3 Definisi Baja ST37	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Heat Treatment</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 <i>Hardening</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 <i>Tempering</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 <i>Annealing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 <i>Normalizing</i>	Error! Bookmark not defined.

2.4.5	Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C	Error! Bookmark not defined.
2.4.6	<i>Holding Time</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.7	<i>Quenching</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5	Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
2.5.1	Standar Uji Tarik ASTM A 370	Error! Bookmark not defined.
2.5.2	Tegangan Dan Rengangan Pada Baja	Error! Bookmark not defined.
2.5.3	Perumusan Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
2.5.4	Kurva Tegangan Dan Rengangan	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1.	Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Bahan yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Baja ST 37	Error! Bookmark not defined.
3.3	Peralatan yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Peralatan pembuatan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Peralatan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Cara pembuatan spesimen	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Spesimen Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
3.5	<i>Heat Treatment Proccess</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Pengujian Uji Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Pengujian <i>Yield Strength</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pembahasan Hasil Uji <i>Yield Strength</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram fasa Fe-Fe ₃ C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 <i>Isothermal Tranformation</i> Diagram..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 <i>Continuos Cooling Transformation</i> Diagram. .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Rumus Uji Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Kurva Tegangan Renggang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Batas Elastis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Baja ST37.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 <i>Chemcical Composition</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 <i>Mechanical Properties</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Gerinda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Caliper	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Mesin Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Spesimen Uji Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Sampel Material	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Proses <i>Heat Treatment</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Grafik Raw Material.....	43
Gambar 4.2 Grafik Sampel 790 ^o C.....	44
Gambar 4.3 Grafik sampel 830 ^o C	45
Gambar 4.4 Grafik Sampel 870 ^o C.....	46
Gambar 4.5 Grafik Rata-Rata Uji Tarik.....	47
Gambar 4.6 Raw Material <i>Yield Strength</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 <i>Yield Strength</i> 790 ^o C	49
Gambar 4.8 <i>Yield Strength</i> 830 ^o C	50
Gambar 4.9 <i>Yield Strength</i> 870 ^o C	51
Gambar 4.10 Rata-Rata <i>Yield Strength</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia baja.....	19
Tabel 4.1 Raw Material.....	43
Tabel 4.2 Sampel 790 ⁰ C.....	44
Tabel 4.3 Sampel 830 ⁰ C.....	45
Tabel 4.4 Sampel 870 ⁰ C.....	46
Tabel 4.5 Rata-Rata Uji Tarik.....	47
Tabel 4.6 Raw Material <i>Yield Strength</i>	48
Tabel 4.7 Sampel 790 ⁰ C.....	49
Tabel 4.8 Sampel 830 ⁰ C.....	50
Tabel 4.9 Sampel 870 ⁰ C.....	51
Tabel 4.10 Rata Rata <i>Yield Strength</i>	52