

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI WAKTU PROSES TEMPERING TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA SUP 9



**DIBUAT OLEH :
ZAENAL ABIDIN
NIM : 2018040024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
TAHUN 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN
PEMBIMBING**

Judul Tugas Akhir :

**ANALISA PENGARUH VARIASI WAKTU PROSES
TEMPERING TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA SUP 9**


Oleh :

Zaenal Abidin
NIM. 2018040024

Pada tanggal 10 Agustus 2022

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Agus Setiyo Umartono, M.T.
NIDN : 0721106304

Pembimbing II



Putri Sundari, S.St. M.T.
NIDN : 0707109301

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Akhmad Andi Saputra, M.T.
NIDN. 0704028602

Ketua Prodi Teknik Mesin



Meryanalinda, M. T.
NIDK. 8867011019

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S. T.)

di

Universitas Gresik

Oleh :

Zaenal Abidin
NIM. 2018040024

Tanggal Ujian : 14 Juli 2022

Disetujui Oleh :

Penguji I



Agus Setyo Umartono, M. T.
NIDN : 0721106304

Penguji II



Dedy Rachman Adrian, S.T.M.Sc.
NIDN. 0720129206

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Akhmad Andi Saputra, M. T.
NIDN. 0704028602

Ketua Prodi Teknik Mesin



Meryanalinda, M. T.
NIDK. 0711029302

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zaenal Abidin
NIM : 2018040024
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang : Strata Satu (S1)

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ANALISA PENGARUH VARIASI WAKTU PROSES *TEMPERING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA SUP 9” adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain.

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

Apabila ternyata dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada suatu paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Gresik, 14 Juli 2022



Zaenal Abidin
NIM. 2018040024

ANALISA PENGARUH VARIASI WAKTU PROSES TEMPERING TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA SUP 9

ABSTRAK

Pegas berfungsi untuk menerima beban dinamis dan menahannya untuk beberapa waktu tertentu kemudian melepaskannya. Dengan kondisi demikian baja pegas harus memiliki tingkat elastisitas yang baik untuk dijadikan sebuah pegas. Media pendingin saat proses quenching dan waktu penahanan saat tempering memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan nilai kekerasan material yang dihasilkan, nilai kekerasan tersebut dipengaruhi oleh perubahan struktur mikro yang terjadi didalam material tersebut Penelitian dilakukan di Bagian Quality Control PT. Indospring Tbk Gresik dan waktu pengambilan data dimulai dari 20 November 2021.

Data yang diperoleh untuk penelitian ini merupakan data sekunder berupa laporan resmi Bagian Quality Control terdiri dari laporan bulanan. Setelah dilakukan rangkaian pengujian dan pembahasan, maka diperoleh beberapa kesimpulan dari penelitian tugas akhir yang dapat dijabarkan sebagai berikut : Pada proses quenching-Tempering didapatkan sifat mekanik material JIS SUP 9 sebagai berikut : Nilai kekerasan terendah berada pada variasi waktu tempering 90 menit dengan nilai HBD 2.85 Nilai kekerasan tertinggi berada pada variasi waktu tempering 50 menit. Dengan nilai HBD 3.17 Nilai kekerasan yang paling sesuai dengan standar berada pada variasi waktu tempering 60-90 menit dengan nilai HBD 2.86- 2.97 2. Material JIS SUP 9 yang dilakukan proses perlakuan panas quenching – tempering memenuhi standar mutu kelayakan pegas.

Kata Kunci : Kekerasan Baja SUP 9, *Leaf Spring*, Variasi Waktu *Tempering*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATION OF TEMPERING PROCES TIME ON THE HARDNESS VALUE OF SUP 9 STEEL

ABSTRACT

The function of the spring is to accept dynamic loads and hold it for a certain time and then release it. Under these conditions the spring steel must have a good level of elasticity to be used as a spring. Cooling media during the quenching process and holding time during tempering have a very important role in determining the hardness value of the resulting material, the hardness value is influenced by changes in the microstructure that occur in the material. The research was conducted at the Quality Control Section of PT. Indospring Tbk Gresik and data collection time starts from November 20, 2021.

The data obtained for this research is secondary data in the form of an official report from the Quality Control Section consisting of monthly reports. After a series of tests and discussions were carried out, several conclusions were obtained from the final project research which can be described as follows In the quenching-tempering process, the mechanical properties of the JIS SUP 9 material are obtained as follows: The lowest hardness value is in the 90 minute tempering time variation with HBD value 2.85 • The highest hardness value is in the 50 minute tempering time variation. With an HBD value of 3.17 ,The hardness value that most conforms to the standard is in the variation of the tempering time of 60-90 minutes with an HBD value of 2.86-2.97 2. The JIS SUP 9 material which is subjected to a quenching – tempering heat treatment process meets the quality standards of spring feasibility.

Keywords: SUP 9 Steel Hardness, Leaf Spring, Tempering Time Variation

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul ANALISA PENGARUH VARIASI WAKTU PROSES TEMPERING TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA SUP 9 dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan S 1 Sarjana teknik di Universitas Gresik.

Penulis mendapatkan banyak kesulitan dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini. Namun penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Orang tua penulis dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, nasihat, saran serta mencukupi kebutuhan penulis.
- 3) Istri penulis yang selalu setia menemani penulis hingga membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- 4) Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Gresik 2018 yang telah mendukung selama 4 tahun perkuliahan ini.
- 5) Bapak Agus Setiyo Umartono, M.T. dan Ibu Putri Sundari, S.ST. M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran dan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 6) Dan pihak-pihak lain yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah mendukung dan membantu saya dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I.....	i
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Baja.....	4
2.2 Pegas Daun (Leaf spring)	10
2.3 heat treatment.....	12

2.4 Diagram Keseimbangan Fase Besi – Baja	18
2.5 Pengujian Kekerasan	24
BAB III.....	27
METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Diagram alir penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat	28
3.3 Prosedur Pengumpulan Data	28
3.4 Tahapan Penelitian	28
3.5 Diagram proses Heat treatment.....	30
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Persiapan Material Uji	33
4.2 Pengujian Mikrostruktur dan Kekerasan Raw Material.....	33
4.2.1 Hasil Pengujian Struktur Mikro (<i>Rawmat</i>)	34
4.2.2 Hasil Pengujian Kekerasan Material (<i>Rawmat</i>).....	34
4.3 Proses <i>Heat Treatment</i> Baja SUP-9.....	35
4.4 Pengujian kekerasan dan struktur mikro.....	35
4.4.1 Uji kekerasan	35
4.4.2 Uji struktur mikro	37
BAB V.....	39
KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 komposisi material baja SUP menurut JIS 4801 : 2005.....	6
Tabel 2.2 macam-macam baja SUP, dan penggunaannya, berdasarkan JIS G 4801: 2005.....	9
Tabel 4.1 hasil pengukuran Hardness brinell material.....	34
Tabel 4.2 Hasil uji brinell specimen.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pegas daun.....	11
Gambar 2.2 Kurva pendingin yang terjadi pada baja.....	16
Gambar 2.2 Diagram kesetimbangan FEC.....	19
Gambar 2.3 Struktur Kristal BCC.....	21
Gambar 2.4 Struktur Kristal FCC.....	21
Gambar 2.5 Struktur Kristal BCT.....	22
Gambar 2.6 Alat uji <i>brinel</i>	25
Gambar 2.7 <i>Rockwell</i>	26
Gambar 4.1 Rawmat(flatbar).....	33
Gambar 4.2 Foto struktur mikro material.....	34
Gambar 4.3 Gambar diagram rata-rata Hbd spesimen uji.....	36
Gambar 4.3 struktur mikro dengan waktu tahan 50 menit.....	37
Gambar 4.4 struktur mikro dengan waktu tahan 60 menit.....	38
Gambar 4.5 struktur mikro dengan waktu tahan 70 menit.....	38
Gambar 4.6 struktur mikro dengan waktu tahan 80 menit.....	39
Gambar 4.7 struktur mikro dengan waktu tahan 90 menit.....	39

