

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN
DAN *HOLDING TIME* TERHADAP KEKERASAN
BAJA ST 42**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



**Oleh
Keandra Mazaya Fasha
NIM 2115071028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

SKRIPSI

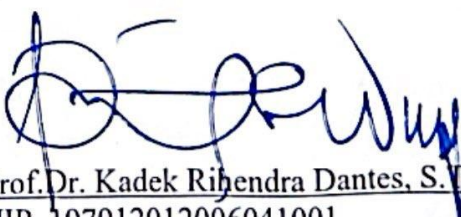
DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.
NIP. 198810282019031009


Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

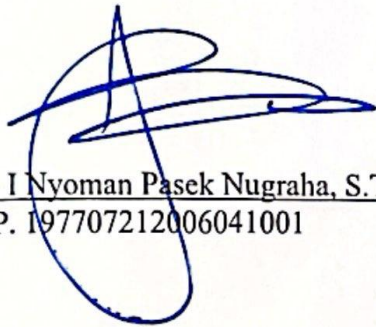
Skripsi oleh Keandra Mazaya Fasha
Telah dipertahankan di depan penguji

Pada:

Hari :

Tanggal :

Dewan penguji,



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197707212006041001

(Penguji I)



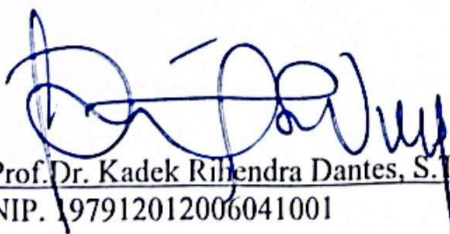
Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T.
NIP. 199806192024061001

(Penguji II)



I Gede Wiratnaja, S.T., M.T.
NIP. 198810282019031009

(Penguji III)



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

(Penguji IV)

Diterima Oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat- syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pendidikan

Pada:

Hari :

Tanggal : 11 AUG 2025



Mengetahui,

Ketua Ujian,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,

Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T
NIP. 197707212006041001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan dan *Holding Time* Terhadap Kekerasan Baja ST 42” dan semua isinya adalah karya saya sendiri secara jujur, dan saya tidak melakukan plagiarisme atau mengutip dengan cara yang melanggar standar akademis. Dengan pernyataan ini, saya setuju untuk menerima resiko dan konsekuensi yang dikenakan kepada saya jika ada pelanggaran integritas akademik dalam karya saya yang ditemukan di masa depan, atau jika ada tuduhan mengenai orisinalitas karya ini.

Singaraja, 7 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan Ini



Neandra mazaya Fasha

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas anugerah dan karunia-Nyalah, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah sabar mengajar, pembimbing skripsi bapak I Gede Wiratmaja, S.T., M.T. serta Prof.Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. yang telah sabar memberikan bimbingan, saran, serta pengarahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan mengantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta, Ir. Sri Harto (Ayah), Ida Farida, S.E (Ibu) dan semua keluarga yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, serta mendoakan saya sehingga dapat meraih gelar sarjana Pendidikan. Teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2021 yang selama kurang lebih 4 tahun bersama dalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama, dan canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan semua proses dalam menuju kelulusan kita.

Terima kasih

MOTTO

**“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”
(Q.S Al-Insyirah 5-6)**

**“Yang Ikut dilarang Takut
Yang Takut dilarang Ikut”**



PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan dan *Holding Time* terhadap Kekerasan Baja ST 42. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, baik secara moral maupun materiil, dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan sekaligus Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta berbagai masukan berharga selama proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Terima kasih juga atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan.
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri, atas semangat dan motivasi yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, atas dukungan dan perhatiannya selama masa studi penulis.
5. Bapak I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., selaku Pembimbing I, yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha, atas ilmu, wawasan, bimbingan, dan dedikasi yang telah diberikan selama masa perkuliahan maupun dalam proses penulisan skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2021, atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang turut membantu penulis dalam

menyelesaikan skripsi ini.

8. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, cinta, semangat, dan dukungan tanpa henti selama proses studi hingga penyelesaian skripsi ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, dan motivasi yang telah diberikan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah berupaya dengan sebaik-baiknya. Namun demikian, penulis sadar bahwasanya karya ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang sifatnya membangun. Harapannya, skripsi ini dapat bermanfaat dan berkontribusi secara positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.



Singaraja, 1 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
1.7 Luaran Penelitian.....	9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....10

2.1 Pengertian Baja.....	10
2.2 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C (<i>Iron–Iron Carbide</i>)	13
2.3 Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>)	17
2.3.1 Waktu Penahanan (<i>Holding Time</i>).....	24
2.3.2 Media Pendinginan	25
2.3.3 Pengaruh NaCl dalam Air Laut pada Proses <i>Quenching</i> Baja ST42	26
2.4 Metode Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Pada Permukaan Baja	28
2.5 Pengujian Struktur Mikro	30
2.6 Hasil Penelitian yang Relevan.....	32

2.7 Kerangka Berfikir	34
2.8 Hipotesis Penelitian	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	36
3.2 Rancangan Penelitian	37
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	38
3.3.1 Subjek Penelitian	38
3.3.2 Objek Penelitian.....	38
3.4 Variabel Penelitian	39
3.4.1 Variabel Bebas	39
3.4.2 Variabel Terikat	39
3.5 Alat dan Bahan	40
3.5.1 Alat.....	40
3.5.2 Bahan Penelitian	42
3.6 Prosedur Penelitian	43
3.6.1 Penyusunan Alat Penelitian	43
3.6.2 Tahapan Penelitian.....	43
3.6.3 Pengolahan Data Penelitian	47
3.7 Metode Pengumpulan Data	47
3.8 Teknik Analisis Data	48
3.9 Diagram Alur Penelitian.....	49
3.10 Rancangan Pengambilan Data Penelitian	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Deskripsi Data	54

4.1.1 Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	54
4.1.2 Hasil Pengujian Struktur Mikro	60
4.2 Implikasi	69
BAB V PENUTUP	71
5.1 Simpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR RUJUKAN	73
LAMPIRAN	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanis Baja ST 42	13
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan.....	36
Tabel 3. 2 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 750°C <i>Holding Time</i> 30 Menit	50
Tabel 3. 3 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 750°C <i>Holding Time</i> 60 Menit	50
Tabel 3. 4 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 750°C <i>Holding Time</i> 90 Menit	50
Tabel 3. 5 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 800°C <i>Holding Time</i> 30 Menit	51
Tabel 3. 6 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 800°C <i>Holding Time</i> 60 Menit	51
Tabel 3. 7 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 800°C <i>Holding Time</i> 90 Menit	51
Tabel 3. 8 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 850°C <i>Holding Time</i> 30 Menit	52
Tabel 3. 9 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 850°C <i>Holding Time</i> 60 Menit	52
Tabel 3. 10 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 850°C <i>Holding Time</i> 90 Menit	52
Tabel 3. 11 Hasil Foto Struktur Mikro Baja ST 42 Pembesaran 600 kali dan 1000 kali dengan Variasi <i>Holding Time</i> 30 Menit.....	53
Tabel 3. 12 Hasil Foto Struktur Mikro Baja ST 42 Pembesaran 600 kali dan 1000 kali dengan Variasi <i>Holding Time</i> 60 Menit.....	53
Tabel 3. 13 Hasil Foto Struktur Mikro Baja ST 42 Pembesaran 200x dan 400x dengan Variasi <i>Holding Time</i> 90 Menit.....	53
Tabel 4. 1 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 750°C <i>Holding Time</i> 30 Menit	55
Tabel 4. 2 Hasil Uji <i>Vickers</i> Temperatur Pemanasan 750°C <i>Holding Time</i> 60 Menit	55

Tabel 4. 3 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 750°C Holding Time 90 Menit	56
Tabel 4. 4 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 800°C Holding Time 30 Menit	56
Tabel 4. 5 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 800°C Holding Time 60 Menit	56
Tabel 4. 6 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 800°C Holding Time 90 Menit	57
Tabel 4. 7 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 850°C Holding Time 30 Menit	57
Tabel 4. 8 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 850°C Holding Time 60 Menit	57
Tabel 4. 9 Hasil Uji Vickers Temperatur Pemanasan 850°C Holding Time 90 Menit	58
Tabel 4. 10 Hasil Uji Vickers Tanpa Perlakuan.....	58
Tabel 4. 11 Rata-rata Kekerasan Vickers Berdasarkan Kombinasi Perlakuan	58
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Struktur Mikro Baja ST 42 Variasi Holding Time 30 Menit	61
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Struktur Mikro Baja ST 42 Variasi Holding Time 60 Menit	63
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Struktur Mikro Baja ST 42 Variasi Holding Time 90 Menit	65
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Struktur Mikro Baja ST 42 Tanpa Perlakuan	66
Tabel 4. 16 Perbandingan Struktur Mikro Dari Nilai Kekerasan Tertinggi dan Terendah.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baja Karbon Rendah	11
Gambar 2. 2 Baja Karbon Menengah.....	11
Gambar 2. 3 Baja Karbon Tinggi.....	12
Gambar 2. 4 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C.....	13
Gambar 2. 5 Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	18
Gambar 2. 6 Proses <i>Hardening</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Normalizing</i>	20
Gambar 2. 8 <i>Tempering</i>	21
Gambar 2. 9 <i>Annealing</i>	22
Gambar 2. 10 <i>Quenching</i>	23
Gambar 2. 11 Struktur Mikro Baja ST42.....	30
Gambar 2. 12 Diagram <i>Fishbone</i> Penelitian.....	35
Gambar 3. 1 Gerinda Potong.....	40
Gambar 3. 2 Alat uji <i>Vickers</i>	40
Gambar 3. 3 Mesin Gerinda Tangan.....	41
Gambar 3. 4 Jangka Sorong atau Mistar	41
Gambar 3. 5 <i>Thermogun</i>	42
Gambar 3. 6 Material Baja ST 42	42
Gambar 3. 7 Diagram Alir Penelitian	49
Gambar 4. 1 Grafik Rata-Rata Kekerasan <i>Vickers</i> Baja ST 42 Berdasarkan Temperatur dan <i>Holding Time</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Pengambilan Data Penelitian	76
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian	78
Lampiran 3. Cover Depan Modul	79
Lampiran 4. Jurnal	80
Lampiran 5. HKI	81
Lampiran 6. KDN.....	82
Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup.....	83

