

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *NORMALIZING*  
TERHADAP NILAI KEKERASAN MATERIAL PADA BAJA  
ST 42**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fuji Nugraha Aru Juniarta**

**NIM : 06121382025060**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *NORMALIZING* TERHADAP  
NILAI KEKERASAN MATERIAL PADA BAJA ST 42**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fuji Nugraha Aru Juniarta**

**NIM : 06121382025060**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Akhir Program Serjana**

**Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin**



**Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.**  
NIP.199208072019031017

**Pembimbing Skripsi**



**Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T.**  
NIP. 198708112024211001



**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *NORMALIZING* TERHADAP  
NILAI KEKERASAN MATERIAL PADA BAJA ST 42**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fuji Nugraha Aru Juniarta**

**NIM : 06121382025060**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Akhir Program**

**Serjana Telah diujikan dan lulus**

**Hari/Tanggal : 17 Mei 2024**

**Mengesahkan**

**Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin**



**Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.**  
NIP.199208072019031017

**Pembimbing Skripsi**



**Edi Setivo, S.Pd., M.Pd.T.**  
NIP. 198708112024211001



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fuji Nugraha Aru Juniarta  
NIM : 06121382025060  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Judul : Pengaruh Varias Temperatur *Normalizing* Terhadap  
Nilai Kekerasan Material pada Baja ST 42

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain selain saya kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim sesuai peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.17 Tahun 2010 tentang pencegahan serta penanggulangan plagiarisme di perguruan tinggi.

Indralaya, 17 Mei 2024  
Pembuat Pernyataan



**Fuji Nugraha Aru Juniarta**  
NIM. 06121382025060

## PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT. karena dengan berkat dan rahmat-Nya saya bisa menyelesaikan Skripsi yang Berjudul “Pengaruh Variasi Temperatur *Normalizing* Terhadap Nilai Kekerasan Material pada Baja ST 42”. Penyusunan skripsi ini bertujuan sebagai syarat yang harus dipenuhi disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T, sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan S.Pd. M.Pd. T., Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi penulisan, materi dan pembahasan yang kurang lengkap. Maka dari itu penulis mengharapkan masukannya untuk perbaikan penulisan skripsi ini.

Indralaya, 17 Mei 2024



**Fuji Nugraha Aru Juniarta**  
NIM.06121382025060

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat, rahmat, dan ridho- Nya segala urusan dalam melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi ini diberikan kelancaran oleh-Nya. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW karena berkatnya masih bisa merasakan alam yang terang benderang ini. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Temperatur *Normalizing* Terhadap Nilai Kekerasan Material pada Baja ST 42”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) di program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Dengan menyelesaikan skripsi ini menjadi sebuah awal baru bagi penulis dalam teris meniti perjalanan untuk terus menggapai apa saja yang telah penulis impikan kedepannya.

Penulis ucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang sudah terlibat dalam dunia perkuliahan penulis. Sebagai ungkapan terima kasih, skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kelancaran atas segala kegiatan dan urusan penulis selama masa perkuliahan dan telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bisa sampai pada titik ini.
2. Terkhusus untuk ayah dan ibu prioritas utama dalam hidup penulis, Bapak Julaidi dan Ibu Karmilawati sosok orang tua hebat yang sudah memberikan segalanya dalam hidup penulis, sebagai rasa hormat dan rasa terima kasih yang tak terhingga, penulis persembahkan karya dan gelar ini untuk bapak dan ibu tercinta. Untuk kedua orang tua penulis terima kasih banyak atas pengorbanan, tetesan keringat untuk mengantarkan penulis agar bisa berpendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Mungkin gelar ini menjadi salah satu hadiah dari banyak hadiah yang akan datang atas segala hal yang sudah dikorbankan untuk penulis. Sehat selalu dan diberikan umur panjang bapak dan ibu untuk menikmati segala hal yang indah disetiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.

3. Teruntuk saudari penulis, kakak perempuan penulis yang bernama Dhiah apri Julmi terima kasih atas dukungan dan motivasinya selama pengerjaan skripsi ini dan untuk adik penulis yang bernama Tri Okta Maharani yang menjadi penyemangat penulis agar bisa menjadi contoh kakak yang baik. Tetap tolong menolong dan peduli satu sama lain, mari ciptakan kehangatan keluarga besar dengan teraihnya cita-cita kita.
4. Bapak Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd., T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
6. Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T, selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan dukungan, bimbingan, kritik dan saran dalam pembuatan skripsi ini. Semoga Bapak selalu diberikan kesehatan, kemudahan dan perlindungan dari Allah SWT.
7. Ibu Nopriyanti, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang juga memberikan bimbingan dan motivasi dalam perkuliahan.
8. Seluruh Dosen Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu serta motivasi selama penulis menjalani proses perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini.
9. Teruntuk Keluarga baru penulis di Indralaya, Kempal Braja Putra, Ananda ilham Wirdani, Ahmad Rizki, Moh Aldy Fadel Persada, Dimas Farhan Aditya dan Aria Setiawan. Terima kasih telah dipertemukan dengan orang baik seperti kalian yang selalu ada untuk membuat suasana penulis menjadi lebih baik. Terima kasih atas bantuan dan dukungan kalian. Penulis akan selalu ingat dengan keluarga baru ini. Terima kasih banyak atas segala kebaikan yang diberikan.
10. Teruntuk Lemon Pride, Sakra Aryansyah, Bari Ronaldo Saputra, Rizaldi Gimastiar, Chandra Wijaya, Satria Ady Nugraha, Ahlun Nazar, Putra, dan Aji Febriansyah yang menjadi sahabat seperjuangan selama perkuliahan dan kepada Affini Monica dan Nabila Sinuka yang telah menemani saat saya melakukan penelitian sdiucapkan banyak terimakasih dan bersyukur karena

bisa dipertemukan dengan orang-orang baik seperti kalian, orang-orang dengan asal yang berbeda kabupaten, dan provinsi dengan penulis yang membuat relasi pertemanan penulis bertambah. Termakasih sekali lagi penulis ucapkan atas kebaikan kalian, doa terbaik untuk kita setelah menyelesaikan masa studi di Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya ini apapun cita-cita dan harapannya semoga Allah SWT berkenankan.

11. Dan seluruh teman PTM angkatan 2020 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih dan semoga sukses kedepannya.
12. Almamater tercinta yang menjadi kebanggaan tersendiri yaitu Universitas Sriwijaya.
13. Terima kasih banyak sekaligus bentuk apresiasi penulis kepada Fuji Nugraha Aru Juniarta. Terima kasih banyak karena sudah bertahan sejauh ini, berusaha melawan kemalasan dan ketidakpercayaan diri sendiri, dan berani menyelesaikan apa yang sudah dimulai.



## **MOTTO**

“Hidup bukan untuk saling mendahului bermimpilah sendiri-sendiri,  
Tak ada yang tau kapan kau mencapai tuju”

Hindia – Besok Mungkin Kita Sampai.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Identifikasi Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Batasan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6.1. Secara Teoritis .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6.2. Secara Praktis .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Heat Treatment.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Normalizing .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Pengujian Kekerasan .....</b>	<b>9</b>

2.3.1. Uji Kekerasan <i>Vickers</i> dan <i>Brinell</i> .....	10
2.4. Baja.....	11
2.5. Kajian Penelitian Relevan .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. Metode Penelitian .....	18
3.2. Variabel Penelitian .....	18
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.4. Persiapan Alat dan Bahan .....	18
3.4.1 Alat.....	19
3.4.2. Bahan.....	21
3.5. Diagram Alur Penelitian.....	22
3.6. Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.7. Teknik Analisis Data .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Deskripsi Penelitian.....	24
4.2 Deskripsi Pemotongan Spesimen .....	24
4.3 Deskripsi Pemberian Perlakuan Panas <i>Normalizing</i> .....	25
4.4 Deskripsi Uji Kekerasan <i>Vickers</i> .....	25
4.5 Hasil Uji <i>Vickers</i> .....	25
4.6 Pembahasan .....	29
4.7 Implementasi Penelitian .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2. 1</b> Diagram Fase Temperatur Normalizing (Suhardan & Kohar, 2020).	8
<b>Gambar 3. 1</b> Bagan Alur Penelitian .....	22
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil Pengujian Spesimen 1.....	27
<b>Gambar 4. 2</b> Hasil Pengujian Spesimen 2.....	27
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil Pengujian Spesimen 3.....	28
<b>Gambar 4. 4</b> Hasil Pengujian Spesimen 4.....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3. 1 Alat.....</b>	19
<b>Tabel 3. 2 Bahan.....</b>	21
<b>Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Spesimen .....</b>	26

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Proses pemotongan baja ST 42.....	35
<b>Lampiran 2</b> Proses perlakuan panas .....	36
<b>Lampiran 3</b> Proses uji kekerasan.....	38
<b>Lampiran 4</b> Data uji kekerasan vikers .....	41
<b>Lampiran 5</b> RPS mata kuliah praktik pengujian bahan.....	44
<b>Lampiran 6</b> Surat keterangan bebas laboratorium pendidikan teknik mesin .....	50
<b>Lampiran 7</b> Surat keterangan bebas ruang baca FKIP Universitas Sriwijaya.....	51
<b>Lampiran 8</b> Surat keterangan pelaksanaan penelitian .....	52
<b>Lampiran 9</b> Surat persetujuan sidang skripsi .....	53
<b>Lampiran 10</b> Surat keterangan melakukan penelitian di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya .....	54
<b>Lampiran 11</b> Surat pengajuan usul judul skripsi.....	55
<b>Lampiran 12</b> Surat keterangan verifikasi pengajuan judul skripsi.....	56
<b>Lampiran 13</b> RPS mata kuliah praktik perlakuan panas .....	57

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR *NORMALIZING*  
TERHADAP NILAI KEKERASAN MATERIAL PADA BAJA ST  
42**

Oleh :

Fuji Nugraha Aru Juniarta

NIM : 06121382025060

Pembimbing : Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur terhadap nilai kekerasan material menggunakan mesin uji *Vickers* pada baja ST 42 yang telah diberi perlakuan *Normalizing*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan tujuan mengetahui sebab akibat berdasarkan percobaan yang dilakukan secara langsung atas perlakuan yang diberikan. Variasi temperatur yang digunakan adalah 770°C, 870°C dan 970°C, serta spesimen uji tanpa perlakuan *Normalizing*. Media pendingin pada penelitian ini menggunakan pendinginan udara, sehingga pendinginannya akan menurunkan panas pada spesimen uji secara perlahan-lahan. Proses *Normalizing* dilakukan pada *Workshop* Pendidikan teknik Mesin Universitas Sriwijaya, kemudian proses pengujian *Vickers* dilakukan di laboratorium metallurgi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Berdasarkan studi penelitian ini, di dapatkan kesimpulan dalam penelitian ini setelah setelah dilakukan pengujian *vickers* adalah: variasi temperatur yang berbeda-beda dapat mempengaruhi nilai kekerasan pada baja ST 42, nilai paling tinggi pada spesimen ini yaitu 183,708 kgf/mm<sup>2</sup> berbanding terbalik dengan spesimen uji yang telah dilakukan *Normalizing* Variasi temperatur tertinggi yaitu pada temperatur 970°C dengan nilai 97,968 kgf/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** *Normalizing*, Variasi Temperatur, Uji *Vickers*

***THE EFFECT OF NORMALIZING TEMPERATURE  
VARIATIONS ON MATERIAL HARDNESS VALUE IN ST 42  
STEEL***

By :

Fuji Nugraha Aru Juniarta

NIM 06121382025060

Pembimbing : Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T.

*Mechanical Engineering Education Study Program*

**ABSTRACT**

*This research aims to determine the effect of temperature variations on material hardness values using a Vickers testing machine on ST 42 steel which has been given Normalizing treatment. The research method used is an experimental research method with the aim of finding out cause and effect based on experiments carried out directly on the treatment given. The temperature variations used were 770°C, 870°C and 970°C, as well as test specimens without Normalizing treatment. The cooling medium in this study uses air cooling, so that the cooling will slowly reduce the heat in the test specimen. The Normalizing process was carried out at the Sriwijaya University Mechanical Engineering Education Workshop, then the Vickers testing process was carried out at the Sriwijaya University Mechanical Engineering metallurgical laboratory. Based on this research study, the conclusion in this research after the Vickers test was carried out was: different temperature variations can affect the hardness value of ST 42 steel, the highest value in this specimen is 183.708 kgf/mm<sup>2</sup> which is inversely proportional to the test specimen. Normalizing of the highest temperature variation has been carried out, namely at a temperature of 970°C with a value of 97.968 kgf/mm<sup>2</sup>.*

*Keywords : Normalizing, Temperature Variations, Vickers Test*



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Baja di dunia industri saat ini berkembang pesat, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa aspek yang mendukung terutama teknologi proses dan teknologi material. Manusia berusaha untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dan mekanik dari baja tersebut. Pada zaman sekarang peneliti diharapkan mampu untuk menciptakan material baja yang mempunyai sifat-sifat unggul seperti memiliki nilai kekerasan yang lebih baik yang nantinya akan dimanfaatkan pada pembuatan benda tertentu. Baja karbon merupakan baja yang terbuat dari campuran antara besi dengan karbon dan adanya unsur campuran Si, Na, P dan S serta Cu. Sifat dari baja karbon biasanya bergantung pada persentase kandungan karbon yang ada dalam baja karbon itu sendiri. Baja karbon rendah merupakan baja karbon dengan kandungan dari karbon yang di bawah dari 0,30%, baja karbon sedang dengan kadar karbon 0,30% hingga 0,60% dan baja karbon tinggi dengan kandungan karbon sekitar 0,60% hingga 1,50%. Apabila kandungan zat karbon ini mengalami kenaikan, kekuatan dan tingkat kekerasan karbon juga mengalami penambahan akan tetapi elastisitasnya menurun (Arifin et al., 2017).

Baja karbon ST 42 merupakan jenis dari baja karbon rendah, penggunaan baja karbon rendah sering digunakan untuk bahan konstruksi umum, karena baja karbon rendah ini memiliki nilai kekerasannya rendah, maka dari itu baja ini dipilih untuk dilakukan proses perlakuan panas dengan variasi temperatur yang berbeda-beda guna untuk merubah nilai kekerasan dari baja ST 42. Baja ST 42 ini memiliki struktur bajanya mempunyai kandungan 0,07–0,10% C, 0,15–0,25% Si, 0,03% P, 0,035% S, dan 0,3–0,6% Mn. Baja ini juga sering disebut dengan baja tempa atau baja mesin atau baja perkakas karena mempunyai sifat yang mudah ditempa.

Pemilihan Baja Karbon ST 42 berdasarkan pertimbangan diantaranya, (1) Baja ST 42 memiliki sifat mekanik yang baik antara keuletan dan kekuatan sehingga cocok untuk berbagai aplikasi konstruksi dan manufaktur, (2) Baja ST 42 tersedia secara luas dan memiliki harga lebih ekonomis dibandingkan dengan baja jenis lainnya, (3) Baja ST 42 merupakan baja yang mudah dikerjankan dengan berbagai peralatan

pemesinan maupun perkakas dan mudah dibentuk sesuai kebutuhan, (4) Baja ST 42 memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap korosi.

Perlakuan panas adalah sebuah proses memanaskan dan dilanjutkan dengan mendinginkan produk dan juga memiliki tujuan untuk mengubah sifat fisik untuk tujuan tertentu. Tujuan dari perlakuan panas sendiri untuk menambah kualitas atau meningkatkan kualitas dari material (Bahri, 2017). Faktor utama dalam perlakuan panas adalah temperatur atau suhu yang akan diberikan perlakuan terhadap baja. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu diperhatikan perbandingan temperatur, temperatur tersebutlah yang berperan penting dalam menaikkan dan menurunkan nilai kekerasan pada baja.

Pemilihan variasi temperatur tersebut untuk mengetahui perbedaan sifat mekanik berupa kekerasan pada material, sehingga akan dapat diketahui nilai uji kekerasan dengan dilakukan *Heat Treatment* pada baja. Dengan memanfaatkan variasi temperatur dalam proses *Heat Treatment* pada baja, sifat-sifat spesifik dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau kebutuhan penggunaan baja.

*Normalizing* adalah proses memanaskan baja dengan suhu 40-50<sup>0</sup>C di atas kritikal temperatur, lalu dilakukan pendinginan di suhu udara ruangan yang normal untuk mengembalikan sifat yang diinginkan. Tujuan proses *normalizing* beragam bentuk yang dapat meningkatkan maupun menurunkan kekuatan dan kekerasan dari baja, yang bergantung pada perlakuan panas dan sifat mekanik dari baja sebelum dilakukan *normalizing*. Proses *normalizing* sifatnya harus dilakukan dengan suhu 40-50<sup>0</sup>C di atas kritikal temperatur, maka temperatur juga berperan penting dalam proses *normalizing*.

Kita dapat mengetahui bahwa di dalam perlakuan panas bisa mengatur temperatur suhu yang akan diberikan terhadap logam, untuk mengetahui hasil dari perubahan sifat-sifat logam dan mendapatkan hasil yang maksimal, maka dari itu kita bisa memvariasikan suhu temperatur seperti menaikkan atau menurunkan temperaturnya untuk melihat hasil dari proses perlakuan panas (*heat treatment*) (Bhaskara Sardi et al., 2018).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nikodemus Prianto Sihotang (2019) yang berjudul “pengaruh temperatur pada proses *normalizing* terhadap nilai

kekerasan baja karbon” temperatur yang digunakan 750°C, 850°C dan 950°C, untuk suhu temperatur yang digunakan peneliti kali ini yaitu 770°C, 870°C dan 970°C lebih tinggi dari temperatur sebelumnya untuk melihat hasil dari logam yang telah diberi perlakuan panas yaitu menggunakan uji kekerasan.

Uji kekerasan adalah cara untuk melihat hasil kekuatan dari suatu bahan. Uji kekerasan juga digunakan sebagai salah satu cara untuk melihat pengaruh perlakuan panas terhadap material. Saat perlakuan panas sudah didinginkan baru bisa mengetahui gambaran perubahan kekuatannya dengan mengukur permukaan suatu material dan dengan menggunakan uji kekerasan maka dapat dengan mudah untuk pengendalian terhadap material. Untuk melakukan uji kekerasan menggunakan metode uji kekerasan *vickers* (I Dewa Gede Ary Subagia, ST., MT., 2015).

Uji kekerasan *vickers* merupakan metode penekanan menggunakan indentor piramida intan biasanya berbentuk piramid *diamond* terbalik, sudut antara permukaan piramida yang berhadapan adalah  $136^{\circ}$ . Setelah dilakukan penekanan, kemudian piramid *diamond* dikeluarkan dari bekas yang terjadi, maka diagonal segi empat bekas teratas diukur secara teliti, yang digunakan sebagai kekerasan logam yang akan diuji. Permukaan tekan merupakan segi empat karena piramid merupakan piramida sama sisi. Nilai kekerasan yang diperoleh disebut sebagai kekerasan *vickers*, yang biasa disingkat dengan HV atau VHN (*Vickers Hardness Number*). Metode *Vickers* ini dapat digunakan untuk menguji berbagai jenis bahan, termasuk bahan yang sangat keras atau tipis (Henri, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan pada baja ST 42 dengan suhu yang berbeda, jenis pengujian yang dilakukan pada baja ST 42 ialah uji kekerasan *vickers* dengan variasi temperatur 770°C, 870° dan 970°, serta tanpa perlakuan *Normalizing*. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Bagus Ernowo Wahyu Samudra (2021) yang berjudul “Analisi Uji Kekerasan pada Baja ST 42 Terhadap Perlakuan Panas dengan Beda Temperatur”. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beda temperatur pada baja ST 42 terhadap pengujian kekerasan dan untuk mengetahui pengaruh beda media *quenching* pada baja ST 42 terhadap pengujian kekerasan.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah:

1. Proses *heat treatment normalizing* yang dihasilkan.
2. Pengaruh temperatur yang berbeda dapat mempengaruhi nilai kekerasan.
3. Hasil penilaian yang didapatkan dengan metode uji kekerasan *vickers*.

## 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah peneliti membatasi masalah yang akan diteliti antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan perlakuan panas *normalizing*.
2. Penelitian ini akan mengetahui nilai kekerasan pada baja ST 42 dengan suhu 770°C, 870°C dan 970°C.
3. Alat yang digunakan adalah *vickers*.
4. Bahan yang digunakan adalah Baja ST 42.

## 1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari batasan masalah di atas maka dapat dirumuskan rumusan masalah yaitu:

1. Apakah dengan temperatur yang berbeda dapat mempengaruhi nilai kekerasan pada baja ST42?
2. Apakah nilai kekerasan akan meningkat jika suhu temperatur semakin tinggi?

## 1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui variasi suhu temperatur *normalizing* dapat menaikkan atau menurunkan nilai kekerasan baja ST 42.
2. Agar mengetahui perbedaan suhu temperatur dapat tidaknya untuk meningkatkan nilai kekerasan material.
3. Agar dapat mengetahui antara suhu temperatur 770°C, 870°C dan 970°C yang manakah yang akan meningkatkan kekerasan yang paling tinggi.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1.6.1. Secara Teoritis**

Penelitian ini bermaksud memberikan pemahaman dan pengetahuan ilmu kepada pembaca tentang pengaruh variasi temperatur *normalizing* terhadap nilai kekerasan material pada baja ST 42.

### **1.6.2. Secara Praktis**

Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi penulisan, penelitian ini dapat menjadi suatu informasi yang berguna untuk menambah wawasan dan juga pengetahuan.
2. Bagi penulis, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi terbaru untuk penelitian berikutnya yang serupa atau satu bidang.
3. Bagi pendidikan, penelitian ini bisa digunakan sebagai sumber bahan ajar bagi mata kuliah terkait, terutama di jurusan pendidikan teknik mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, F. A. (2017). Pengaruh Proses Normalizing Terhadap Perubahan Kekerasan Pengaruh Proses Annealing Dan Struktur Mikro Pada Pipa Sa 179. *T.A Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya*.
- Arifin, J., Purwanto, H., & Syafa'at, I. (2017). Pengaruh jenis elektroda terhadap sifat mekanik hasil Pengelasan smaw baja astm a37. *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 13(1), 27–31.
- Bahri, S. (2017). Analisa Perlakuan Panas Terhadap Baja Karbon Ns 1045. *Buletin Utama Teknik*, 3814.
- Bhaskara Sardi, V., Jokosisworo, S., & Yudo, H. (2018). JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Pengaruh Normalizing dengan Variasi Waktu Penahanan Panas (Holding Time) Baja ST 46 terhadap Uji Kekerasan, Uji Tarik, dan Uji Mikrografi. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 6(1), 142.
- Ernowo, B., Samudra, W., & Mamungkas, M. I. (n.d.). *ANALISIS UJI KEKERASAN PADA BAJA ST 42 TERHADAP*.
- Ero, D., Pratama, T., & Kurniawati, D. (2022). *Pengaruh Variasi Temperatur Heat Treatment Terhadap Kekerasan Pada Sprocket Honda Tiger 200cc*. 1(1), 37–44.
- Henri. (2018). Pengujian Kekerasan. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., c, 7–46.
- IDewa Gede Ary Subagia, ST., MT., P. . (2015). Modul Praktikum Metalurgi. *Modul Praktikum Metalurgi, September*, 1–45.
- Iii, B. A. B., & Baja, A. (2017). Bab 3 Baja. *Repository UMY*, 11–40.
- J.M Saputra. (2020). *Pengaruh Perlakuan Panas I*. 8–41.
- Jokosisworo, S. (2018). Pengaruh Normalizing Dengan Variasi Waktu Penahanan Panas (Holding Time) Terhadap Sifat Mekanik Baja ST 46. *Kapal: Jurnal*

- Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Kelautan*, 15(2), 68– 73.  
<https://doi.org/10.14710/kpl.v15i2.19193> Kekerasan, B. A. B. P. (1987). *Bab 1. pengujian kekerasan. 1*, 4–17.
- Kuddus. M. (2019). *ANALISA UJI KEKERASAN, TARIK DAN IMPAK DARI ALUMINIUM HASIL PELEBURAN KALENG YANG DI PADU MENGGNAKAN OLI*.
- Maulana, N. B. (2018). Pengaruh Variasi Beban Indentor Vickers Hardness Tester Terhadap Hasil Uji Kekerasan Material Aluminium Dan Besi Cor. *Mer-C*, 1(10), 12.
- Mesin, J. T., Pendidikan, F., Dan, T., & Indonesia, U. P. (2004). *Rangkuman normalising. 020836*.
- Napitupulu, R. A. ., Sihombing, S., Manurung, C., & Togatorop, J. (2019). Pengaruh Waktu Tahan Dan Penambahan Kadar Garam Dapur (NaCl) Dalam Media Pendingin Air Pada Proses Hardening Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 1(1) 24–33.  
<https://doi.org/10.36655/sproket.v1i1.36>
- Nikholas Adi Pratama, 2020. (n.d.). *PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN PADA PROSES KARBURISING BAJA ST 41 MENGGUNAKAN MEDIA ARANG KAYU*. 0–4.
- Nugroho, A. S., Dwi Haryadi, G., & Hardjuno, A. T. (2014). Pengaruh Proses Normalizing Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Sambungan Las Thermite Baja Np-42. *Jurnal Teknik Mesin S-1*, 2(3), 249–257.
- Pradana, D. (1999). *Bab 1. perlakuan panas. 4–13*.
- Prihartono, J., & Nurdiansyah, I. (2022). Perancangan Alat Uji Kekerasan Metode Brinell dan Rockwell Berdasarkan VDI 2221. *Presisi*, 24(1), 35–40.
- Sidiq, M. F. (2022). Perlakuan Panas Bertingkat Sebagai Upaya Meningkatkan Kekuatan Mekanik Baja Karbon Rendah. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 11(1), 117–124. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v11i1.35136>
- Suwardan, S., & Kohar, R. (2020). Pengaruh Variasi Temperatur Normalizing Terhadap Besar Butir Dan Kekerasan Material Baja Karbon Aisi 1035. *TURBULEN Jurnal Teknik Mesin*, 2(2), 62.  
<https://doi.org/10.36767/turbulen.v2i2.550>
- Sukma, J. A., & Yusuf Umardani, ST, M. (2012). Pengerasan Permukaan Baja Karbon St 40 Dengan Metode Nitridasi Dalam Larutan Kalium Nitrat. *Rotasi*, 13(4), 10–35.
- Warncke, K. (1985). *perlakuan panas. February*, 6.