

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN  
*INDUCTION HEATER* TERHADAP KEKERASAN MATERIAL  
BAJA ST 37**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Harry Sandyko**

**NIM: 06121281722019**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN  
INDUCTION HEATER TERHADAP KEKERASAN MATERIAL  
BAJA ST 37**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Harry Sandyko**

**NIM: 06121281722019**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

Mengesahkan :

Pembimbing I



H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.  
NIP. 198305032009121006



Pembimbing II



Drs. Harlin, M.Pd.  
NIP. 196408011991021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN  
INDUCTION HEATER TERHADAP KEKERASAN MATERIAL  
BAJA ST 37**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Harry Sandyko**

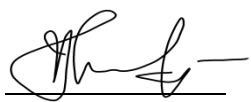


**NIM: 06121281722019**

**Telah diujikan dan lulus pada :**

**Hari : Selasa**

**Tanggal : 21 Desember 2021**

**TIM PENGUJI :**

- |   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| <b>1. Imam Syofii , S.Pd., M.Eng.</b>           | <b>(Pembimbing I)</b> |  |
| <b>2. Drs, Harlin, M.Pd.</b>                    | <b>(Pembimbing 2)</b> |  |
| <b>3. Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.</b> | <b>(Penguji )</b>     |  |

**Indralaya, Desember 2021  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin**



**Drs. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001**




**BUKTI PERBAIKAN SKRIPSI**

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya  
Bahwa mahasiswa berikut.

Nama : Harry Sandyko  
NIM : 06121281722019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pengaruh Perlakuan Panas Menggunakan Induction Heater  
Terhadap Kekerasan Material Baja St 37

Telah melakukan perbaikan skripsi sesuai dengan saran-saran yang disampaikan  
pada saat ujian akhir dan diizinkan menjilid skripsi.

**TIM PENGUJI:**

No.	Nama Dosen Penguji dan Pembimbing	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.	(Penguji)	
2.	Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.	(Pembimbing 1)	
3.	Drs. Harlin, M.Pd.	(Pembimbing 2)	

Indralaya, 27 Januari 2022  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin



**Drs. Harlin, M.Pd**  
**NIP.196408011991021001**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Harry Sandyko

Nim : 06121281722019

Program studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Perlakuan Panas Menggunakan *Induction Heater* Terhadap Kekerasan Material Baja St 37” Ini adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan Dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang di temukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini. Saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Desember 2021

ng membuat pernyataan



Harry Sandyko

Nim. 06121281722019

## PRAKARTA

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang mana atas berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Perlakuan Panas Menggunakan *Induction Heater* Terhadap Kekerasan Material Baja St 37”** dengan baik walupun di perjalanan penelitian dan proses penulisan terdapat banyak masalah, syukur Alhamdulillah peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti juga ingin menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada banyak pihak diantaranya: kepada bapak Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan arahan serta dukungan penuh sampai penelitian ini selesai, kepada Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin bapak Drs. Harlin, M.Pd. sekaligus dosen pembimbing 2 yang telah banyak sekali memberikan arahan dan bimbingan serta motivasi untuk penulis sampai penelitian ini selesai.

Disadari bahwa apa yang telah penulis sampaikan dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Akhir kata, semoga penelitian yang telah disusun oleh peneliti dapat memberikan banyak manfaat guna menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua aminn

Palembang, Desember 2021

Penulis



**Harry Sandyko**  
**Nim.06121281722**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT sebagai wujud rasa syukur atas segala nikmat ridho dan karunia-Nya serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana yang saya harapkan,
- ❖ Buat Mama yang selalu senantiasa mendoakan dan menguatkan saya, yang telah berjuang tanpa henti-hentinya siang dan malam demi anaknya mendapatkan pendidikan dan kehidupan yang lebih baik. Tanpa mama saya mungkin tidak bisa seperti sekarang, beribu maaf dan terimakasih dyko ucapkan kepada mama dan dyko berjanji untuk selalu membahagiakan serta membanggakan mama sampai kelak semua keinginan mama dyko wujudkan atas izin Allah Aminn ya rabbal alamin.
- ❖ Buat Papa sebagai panutanku terimakasih banyak telah memberikan kami kehidupan yang layak serta mendukung dan mendokan saya apapun jalan yang ingin saya tempuh sampai sekarang, Dyko berjanji akan membuat mama dan papa bangga tak cukup hanya gelar sarjana ini kelak dyko akan menjadi kebanggaan bagi keluarga dan banyak orang.
- ❖ Nenek tercinta dan keluarga besar yang selalu mendukung dan mendoakan saya, Serta doa yang terbaik buat nenek semoga sehat selalu.
- ❖ Heidiyati Saleha, terimakasih telah mendampingi saya sampai sekarang. Tanpa kamu mungkin tulisan saya masih berantakan dan karenamu motivasi saya untuk maju semakin bertambah. Atas izin dan ridho Allah semoga kita selalu bersama untuk menggapai cita-cita dan kehidupan yang diimpikan

- ❖ Kepada Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, Bapak Drs. Harlin, M.Pd yang mana sekaligus menjadi pembimbing kedua pada skripsi saya. Terimakasih banyak atas bimbingan dan motivasinya yang selalu di berikan kepada saya dari awal perkuliahan, saat penelitian dan sampai sekarang saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada Dosen pembimbing pertama bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng. terimakasih banyak telah sabar membimbing dan memberikan dukungannya untuk saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada seluruh dosen Pendidikan Teknik Mesin Unsri. Bapak Drs. H. Darlius, MM., M.Pd., Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T., Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T., Bapak Wadirin, S.Pd., M.Pd., serta Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Nopriyanti, S.Pd., M.Pd. terimakasih banyak telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya selama masa perkuliahan.
- ❖ Kepada Admin Pendidikan Teknik Mesin Kak Andi dan Kak Dimas yang sudah membantu mengurus administrasi dan sebagainya.
- ❖ Terimakasih banyak untuk Abal-abal squad Bayu, ficri, rino, fajar, dimaz, rian, faras, aji, indra. Untuk kenangan baik dan buruk kita hadapi masing-masing Haha. Pokoknya semoga kita tetap kompak dan jadi manusia yang berguna buat Agama, Keluarga, serta Masyarakat.
- ❖ Kepada Seluruh teman PTM 17 Indralaya dan semua orang yang saya temui di Unsri terimakasih banyak dan mohon maaf jika ada salah kata dan perbuatan atas selama perkuliahan, semoga kita di pertemukan kembali dalam keadaan sehat dan sukses amin.
- ❖ Kepada rekan HIMAPTEK semua angkatan.



## MOTTO

***“Jangan Takut Gagal! Habiskan Jatah Kegagalan Yang Ada, Tata Hidup  
Menjadi Lebih Baik, Hingga Yang Ada Hanya Kata Sukses”.***

***“Beri Ribuan Kesempatan Bagi Musuhmu Untuk Menjadi Temanmu  
Tapi Jangan Beri Satu Kesempatan Bagi Temanmu Untuk  
Menjadi Musuhmu”.***  
***(Ali bin Abi Thalib)***

***“Dan barang siapa menaruh seluruh kepercayaannya kepada allah (Tuhan)  
Maka Dia akan mencukupi mereka”.***  
***(QS. At-Talaq: 3)***

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Perlakuan Panas.....	6
2.1.1 Jenis Perlakuan Panas.....	7
2.2 Pemanas Induksi ( <i>Induction Heater</i> ).....	8
2.3 Pengertian Baja.....	9
2.3.1 Baja Karbon.....	9
2.3.2 Baja Paduan.....	10
2.4 Sifat Mekanik Baja.....	11
2.5 Diagram Fasa TTT ( <i>Time Temperature Transformation</i> ).....	11
2.6 Pengujian Kekerasan.....	12
2.6.1 Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	13

2.7 Penelitian Yang Relevan .....	13
2.8 Kerangka Berpikir .....	15
2.9 Hipotesis Penelitian .....	16

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

3.1 Metode Penelitian .....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.3 Variabel Penelitian .....	18
3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian .....	19
3.4.1 Peralataan yang Digunakan Dalam Penelitian .....	19
3.4.2 Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian.....	21
3.5 Prosedur Penelitian .....	22
3.5.1 Tahap Persiapan .....	22
3.5.2 Tahap Pelaksanaan .....	22
3.5.3 Tahap Akhir .....	23
3.6 Analisis Data .....	23
3.7 Teknik Analisis Data .....	24
3.8 Diagram Alur Penelitian .....	25

### **BAB IV**

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN.....**

4.1 Deskripsi Penelitian.....	27
4.1.1 Deskripsi Alat dan Bahan.....	27
4.1.2 Pelaksanaan Penelitian .....	27
4.1.3 Deskripsi Pembuatan Spesimen .....	28
4.1.4 Deskripsi Perlakuan Panas .....	29
4.1.5 Deskripsi Deskripsi proses Pengujian Kekerasan .....	30
4.2 Hasil Pengujian <i>Rockwell</i> .....	32
4.2.1 Data Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	33
4.2.2 Pengolahan Nilai Rata-Rata <i>Quenching</i> Oli Suhu800°C.....	34
4.2.3 Pengolahan Nilai Rata-Rata <i>Quenching</i> Air Suhu800°C.....	34
4.2.4 Pengolahan Nilai Rata-Rata <i>Normalizing</i> Suhu800°C.....	35
4.2.4 Pengolahan Nilai Rata-Rata <i>Raw Material</i> .....	35

4.3 Data Hasil Nilai kekerasan Dari Seluruh Spesimen Uji.....	36
4.4 Pembahasan .....	37
4.5 Implementasi Penelitian .....	39
<b>BAB V</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Diagram TTT ( <i>Time, Temperature, Transformation</i> ) .....	12
Gambar 2.2 Uji Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	13
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Proses Pembuatan Spesimen .....	28
Gambar 4.2 Spesimen Uji .....	29
Gambar 4.3 Proses Perlakuan Panas menggunakan <i>Induction Heater</i> .....	30
Gambar 4.4 Spesimen Yang Telah Diberikan Perlakuan Panas .....	30
Gambar 4.5 Proses Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	32
Gambar 4.6 Pengambilan Data Nilai Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	32
Gambar 4.7 Grafik Hasil Nilai Rata-Rata Uji Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	36

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan .....	19
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan .....	21
Tabel 3.3 Data Hasil Uji Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	24
Tabel 4.1 Hasil Kekerasan Uji Rockwell .....	33
Tabel 4.2 Hasil Kekerasan <i>Quenching Oli</i> .....	34
Tabel 4.3 Hasil Kekerasan <i>Quenching Air</i> .....	34
Tabel 4.4 Hasil Kekerasan <i>Normalizing</i> .....	35
Tabel 4.5 Hasil Kekerasan <i>Raw Material</i> .....	35
Tabel 4.6 Hasil Data Pengujian <i>Rockwell</i> Seluruh Spesimen .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hal</b>
Lampiran I: Usul Judul Proposal Penelitian.....	44
Lampiran II: Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi.....	45
Lampiran III: Lembar Pengesahan Seminar Proposal .....	46
Lampiran IV: SK Pembimbing .....	47
Lampiran V : SK Penelitian .....	49
Lampiran VI : Keterangan Melakukan Penelitian .....	50
Lampiran VII : Lembar Bimbingan Skripsi.....	51
Lampiran VIII : Persetujuan Seminar Hasil.....	52
Lampiran IX : Rencana Pembelajaran Semester.....	53
Lampiran X : SK Sidang Skripsi.....	66
Lampiran XI : Plagiat Skripsi .....	70

# **PENGARUH PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN INDUCTION HEATER TERHADAP KEKERASAN MATERIAL BAJA ST 37**

Penulis:

NIM : 06121281722019

Pembimbing : (1) Imam Syafii, S.Pd., M.Eng.

(2) Drs. Harlin, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

## **ABSTRAK**

Perlakuan panas adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat bertujuan untuk mengubah sifat-sifat fisis logam yang dipanaskan. Pemanas induksimerupakan salah satu teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik dari gelombang AC frekuensi tinggi, yang lebih efisien dan cepat dari pada pemanasan menggunakan tungku pemanas logam konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan suatu baja akibat dari perkakuan panas menggunakan pemanas induksi dengan beberapa perlakuan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan tujuan sebab akibat berdasarkan percobaan yang dilakukan secara langsung atas perlakuan yang diberikan. Variasi yang di gunakan dalam penelitian ini ialah perlakuan panas berupa *quenching* menggunakan media pendinginan air dan oli serta *normalizing* dengan temperatur suhu yang sama yaitu 800°C dengan waktu pemanasan selama 4 menit, selanjutnya untuk mengetahui hasil nilai kekerasan di lakukan pengujian *rockwell*. Hasil yang didapat dari penelitian ini terjadi peningkatan kekerasan tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 96 HRC pada metode *quenching* air, 95,5 HRC pada *quenching* oli, pada *normalizing* terjadi penurunan dengan nilai rata-rata kekerasan sebesar 92 HRC, dari nilai kekerasan pada *Raw Material* sebesar 95 HRC. Hasil ini menunjukkan perlakuan panas menggunakan pemanas induksi dapat berpengaruh pada nilai kekerasan suatu baja tergantung bagaimana metode yang digunakan serta memiliki waktu proses pemanasan yang cepat untuk mencapai temperatur yang diinginkan.

**Kata Kunci:** Pemanas Induksi, *Hardening*, *Quenching*, *Normalizing*



# ***THE EFFECT OF HEAT TREATMENT USING INDUCTION HEATER ON THE HARDNESS OF ST 37 STEEL MATERIAL***

*Created by :*

NIM : 06121281722019

Pembimbing : (1) Imam Syafii, S.Pd., M.Eng.

(2) Drs. Harlin, M.Pd.

*Mechanical Engineering Education*

## ***ABSTRACT***

*Heat treatment is a process of heating and cooling a metal in a solid state with the aim of changing the physical properties of the metal being heated. Induction heating is a metal heating technique by utilizing electromagnetic induction from high frequency AC waves, which is more efficient and faster than heating using a conventional metal heating furnace. This study aims to determine the value of the hardness of a steel due to heat stiffening using induction heating with several treatments. The research method used is an experimental research method with the aim of causality based on experiments carried out directly on the treatment given. The variation used in this study is heat treatment in the form of quenching using water and oil cooling media as well as normalizing with the same temperature of 800°C with a heating time of 4 minutes, the to find out the results of the hardness values, Rockwell test were carried out. The results obtained from this study there was an increase in the highest hardness with an average value of 96 HRC on the water quenching method, 95.5 HRC on the oil quenching method, on normalizing there was a decrease with an average hardness of 92 HRC, from the hardness value on raw material of 95 HRC. These results show that heat treatment using induction heating can effect the hardness value of a steel depending on how the method is used and has a fast heating process time to reach the desired temperature.*

***Keywords:*** *Induction Heater, Hardening, Quenching, Normalizing*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring pesatnya perkembangan dunia industri yang semakin maju, mendorong kita sebagai pelaku dunia industri untuk terus meningkatkan kualitas dan kebutuhan penggunaan dari hasil pengerasan baja yang dibutuhkan konsumen (Murtiono, 2012). Proses perlakuan panas pada logam sangatlah bermanfaat untuk mendapatkan logam yang berkualitas dan memiliki sifat-sifat fisik meliputi konduktivitas listrik, struktur mikro, densitas dan sifat mekanik yang lebih baik terutama dalam hal kekerasan, kelenturan dan pengerjaan dari sifat asal (Nanulaitta dan Patty, 2011). Ada banyak proses perlakuan panas salah satu proses perlakuan panas pada baja adalah pengerasan (*hardening*), yaitu proses pemanasan baja sampai suhu di daerah atau diatas daerah kritis disusul dengan pendingin yang cepat dinamakan *quench* (Djafrie, 1995 dalam Murtiono, 2012).

Banyak kegagalan mekanis yang ditemui, serta perkembangan ilmu pengetahuan dan semakin banyaknya penemuan baru menyebabkan metode-metode perancangan dan perlakuan terhadap baja mulai banyak dikembangkan dengan berbagai inovasi baru. Salah satu contohnya faktor kekerasan pada baja dan faktor kelelahan logam. Furqon, Firman & Sugeng (2016) mengemukakan bahwa dalam prakteknya ditemukan banyak sekali masalah seperti patahnya poros kereta api, poros roda mobil, bengkoknya logam hasil pembubutan akibat dari tekanan yang dihasilkan dari proses membubut, dan peristiwa patahnya poros baling baling kapal (*Propeller Shaft*).

Penggunaan baja karbon rendah St 37 dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai bahan pembuat mur, baut, ulir, sekrup, alat pengangkat presisi, batang tarik, perkakas silinder dan yang lainnya (Hizbullah, 2018). Namun penggunaan baja karbon sedang St 37 ini terbatas dan hanya digunakan pada penggunaan beban dan gesekan yang relatif ringan. Baja karbon sedang St 37 hanya memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3 % dan memiliki kekerasan permukaan yang tergolong rendah (Wattimena dan Louhenapessy, 2014). Pada baja penambahan

kandungan karbon dapat berfungsi untuk meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun adapun disisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*).

Proses perlakuan panas umumnya lebih sering menggunakan tungku pemanas logam konvensional yang mana tungku konvensional pada saat digunakan di titik suhu yang tinggi memakan waktu yang cukup lama, maka dari itu saya selaku peneliti berinisiatif dan berinovasi untuk mengembangkan bagaimana merangkai suatu alat alternatif melalui frekuensi panas yang ada pada mesin las sehingga dapat memanaskan logam dengan proses yang cepat dan efisien. *Induction Heater* (pemanas induksi) merupakan salah satu teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik dari gelombang AC frekuensi tinggi, yang lebih efisien dari pada pemanasan menggunakan tungku pemanas logam konvensional (Aswardi, dkk., 2013). Menurut Kementerian Riset dan Teknologi (2013: 115) “kelebihan dari tungku pemanas dengan sistem *Induction Heater* ialah : mudah, cepat dan efisien, tidak ada pengaruh zat asam praktik terhadap susunan besi logam yang dipanaskan karena tungku tidak menggunakan bahan bakar fosil”, *Induction Heater* hanya membutuhkan energi listrik sebagai sumber energi utama yang mana listrik AC yang didapatkan umumnya yang hanya memiliki frekuensi 50-60 Hz akan dinaikan sampai frekuensi 100 KHz.

Prinsip kerjanya ialah Transformator bekerja karena adanya fenomena induksi elektromagnetik yang mana ketika ada suatu rangkaian tertutup yang di dalamnya mengalir arus AC lalu menghasilkan medan elektromagnetik yang berubah-ubah pula, besarnya arus pada kumparan sekunder ditentukan dari besarnya arus pada kumparan primer merupakan perbandingan ( $N_1/N_2$ ) maka kita akan mendapatkan nilai perbandingan hal ini juga akan diikuti oleh kenaikan panas yang cukup besar karena adanya kenaikan beban (Zulkarnaen, 2013). Pada penelitian sebelumnya pemanas induksi berkapasitas 600 Watt untuk proses perlakuan panas dan perlakuan permukaan, didapatkan hasil pengujian yaitu peningkatan kekerasan sebesar 87% dari raw material baja AISI 1040 untuk waktu pemanasan selama 5 menit. (Raharjo dkk, 2013).

Untuk mendapatkan nilai kekerasan dari suatu material atau spesimen maka perlu dilakukannya pengujian, salah satu metode pengujian kekerasan adalah metode Rockwell. Pengujian metode Rockwell adalah dengan menekankan penetrator ke dalam benda kerja dengan pembebanan dan kedalaman indentasi akan memberikan harga kekerasan yaitu perbedaan kedalaman indentasi yang didapatkan dari beban mayor dan minor (Setiawan, 2013). Pengujian kekerasan dengan metode Rockwell bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam bentuk daya tahan material terhadap benda uji atau spesimen (Setiawan, 2013).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan *Induction Heater* yang dirancang dengan memanfaatkan frekuensi panas yang terdapat didalam komponen mesin las listrik yaitu lilitan toroid lalu di salurkan melalui coil atau lilitan tembaga pemanas sehingga baja yang terdapat didalam coil tersebut dapat teraliri frekuensi panas sampai suhu yang diinginkan. Rangkaian inilah yang akan dipakai sebagai teknik pemanasan dalam proses perlakuan panas karena sangat efisien dan prosesnya sangat cepat untuk mencapai di atas suhu austenit dari perlakuan panas pada baja St 37, setelah itu dicari apakah ada peningkatan maupun penurunan nilai kekerasan. Indikator atau tujuan dari penelitian ini adalah nilai kekerasan yang didapat akibat dari proses perlakuan panas menggunakan alat pemanas induksi dengan variasi *quenching* oli, *quenching* air serta *normalizing*. Dengan metode uji kekerasan maka akan didapat hasil dari pengaruh perlakuan panas menggunakan teknik *Induction Heater*. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Perlakuan Panas Menggunakan *Induction Heater* Terhadap Kekerasan Material Baja St 37”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat disimpulkan beberapa identifikasi masalah yaitu sebagai berikut:

1.2.1 Penggunaan baja St 37 ini terbatas dan hanya digunakan pada penggunaan beban dan gesekan yang relatif ringan.

1.2.2 Tungku pemanasan logam konvensional kurang efisien dalam segi waktu proses pemanasan pada suhu yang diinginkan

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini peneliti hanya akan membahas apakah ada pengaruh perlakuan panas menggunakan pemanas induksi terhadap nilai kekerasan material baja St 37. Variabel penelitiannya ialah *quenching* oli dengan kekentalan oli SAE 20W-40, *quenching* air biasa dan *normalizing* (suhu ruang) sampai dengan pengujian kekerasan *Rockwell* untuk mendapatkan nilai kekerasan material baja karbon yang telah dilakukan proses perlakuan panas pada suhu 800°C.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas dapat di rumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1.4.1 Apakah ada pengaruh perlakuan panas menggunakan *Induction Heater* terhadap kekerasan baja St 37 ?

1.4.2 Apakah terjadi peningkatan nilai kekerasan dari pengaruh perlakuan panas dengan menggunakan *Induction Heater* dengan teknik *quenching* oli, *quenching* air dan *normalizing* terhadap baja St 37?

## **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang di lakukan untuk mencari pengaruh nilai kekerasan dari baja St 37 yang telah dilakukan proses perlakuan panas dengan teknik *Induction Heater* sebagai berikut:

- 1.5.1 Untuk mengetahui adakah pengaruh kekerasan baja St 37 yang telah dilakukan proses perlakuan panas menggunakan *Induction Heater* dengan teknik *quenching* oli, *quenching* air, *normalizing*.
- 1.5.2 Untuk mengetahui nilai kekerasan yang di dapat akibat dari perlakuan panas dengan menggunakan *Induction Heater* baja St 37.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

- 1.6.1 Manfaat praktis, antara lain :
  - a. Mengetahui langkah-langkah maupun proses dari perlakuan panas menggunakan *Induction Heater*.
  - b. Mengetahui proses dari pengujian kekerasan menggunakan metode pengujian *Rockwell*.
  - c. Memperoleh hasil nilai kekerasan dari perlakuan panas menggunakan *Induction Heater* dengan media pendingin *quenching* oli, *quenching* air serta *normalizing* pada baja St 37.
- 1.6.2 Manfaat Teoritis, antara lain :
  - a. Menambah pengetahuan maupun informasi bagi pembaca dan pelaku dunia industri maupun dunia pendidikan dalam mendapatkan nilai kekerasan dari suatu material khususnya baja St 37.
  - b. Dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti tungku konvensional dalam proses pembelajaran mata kuliah perlakuan panas.
  - c. Secara luas diharapkan dengan adanya inovasi tungku pemanas logam (*Induction Heater*) penelitian ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan mutu dan kualitas lulusan kedepannya terutama pada mata kuliah perlakuan panas di program studi Pendidikan Teknik Mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aswardi, Candra, O., & Saputra, Z. (2019). Sistem pemanas logam dengan induction heater berbasis atmega32. *Jurnal Teknologi Elektro dan Vokasional*. 5(1): 151-157.
- Callister, W., D. (2012). *Materials Science and engineering An introduction*. Wiley Asia Student Edition, Jhon Wiley 7 & Sons, Inc., 7<sup>th</sup> Edition, Salt Lake City, Utah, USA.
- Farhan, F., Bukhari, B., Hamdani, H., Yusuf, I., & Zuhaimi, Z. (2021). Pengaruh Temperatur Pemanasan (Austenisasi) Perlakuan Panas Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja St 60. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 5(1), 1-7. Politeknik Negeri Lhokseumawe
- Furqon, G.R., Firman, M. & Sugeng, M.A. (2016). Analisa uji kekerasan pada poros baja st 60 dengan media pendingin yang berbeda. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*. 1(02): 21-26.
- Hizbullah, R.D.M. (2017). Analisa kekerasan baja ST 37 pada proses karburasi dengan media arang kayu jati berdasarkan variasi holding time dan persentase media. *Artikel skripsi*. 01(03): 1-6.
- Jokosisworo, S. (2018). Pengaruh normalizing dengan variasi waktu penahanan panas (holding time) terhadap sifat mekanik baja st 46. *Jurnal ilmu pengetahuan & teknologi kelautan*. 15(02): 68-73.
- Kemenristek, (2013). *Ilmu bahan dan teknik*. Jakarta: Gramedia.
- Kumayasari, F., M. & Sultoni, I., A. (2017). Studi uji kekerasan Rockwell superficial vs micro vickers. *Jurnal teknologi proses dan inovasi industri*. 2(02): 85-89.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Murtiono, A. (2012). Pengaruh quenching dan tempering terhadap kekerasan dan kekuatan tarik serta struktur mikro baja karbon sedang untuk mata pisau pemanen sawit. *Jurnal e-Dinamis*. 11(2): 57-70.
- Nanulaita, J. M. N., & Patty, A. A. (2011). Analisa nilai kekerasan baja karbon rendah (s35c) dengan pengaruh waktu penahanan (holding time) melalui proses pengarbonan padat (pack carburizing) dengan pemanfaatan cangkang kerang sebagai katalisator. *Jurnal Teknologi*. 8(2): 927-935.

- Nukman. (2013). Petunjuk praktikum material teknik. *Petunjuk praktikum*. Indralaya: FT Universitas Sriwijaya.
- Payadnya, I. P. A. A. & Jayantika, I. G. A. N. T. (2018). *Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan spss*. Yogyakarta: Deepublish
- Purnomo. (2017). *Material Teknik*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Raharjo, W.P. & Kusharjanta, B. (2013). Rancang bangun pemanas induksi berkapasitas 600 W untuk proses perlakuan panas dan perlakuan permukaan. 119-124.
- Noviansyah, R. (2017). Pemanas induksi (induction heating) kapasitas 200 watt. *Jurnal Teknik Mesin*. Universitas Gunadarma.
- Sari, N. H. (2018). *Material Teknik*. Ed 1. Yogyakarta: Depublish
- Setiawan, H. (2013). Pengujian kekuatan tarik, kekerasan dan struktur mikro produk cor propeller kuningan. *Jurnal Simetris*. 3(1): 71-79.
- Sudiar, T. dan Saito, s. (2011). *Pengetahuan bahan teknik*. Cetakan keempat. Jakarta: Pradnya Paramita
- Zhulkarnaen, Y. (2013). Perancangan dan pembuatan pemanas induksi dengan metode pancake coil berbasis mikrokontroler atmega 8535. *Jurnal Ilmu. Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang*.