

**PENGARUH PROSES *HARDENING***

**PADA BAJA KARBON SEDANG**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Adryan Wijaya**

**06121181621006**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

**PENGARUH PROSES HARDENING  
PADA BAJA KARBON SEDANG**

**SKRIPSI**

Oleh

Adryan Wijaya

NIM. 06121181621006

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

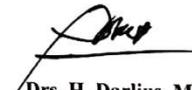
Mengesahkan :

Pembimbing 1,



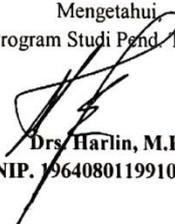
Drs. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001

Pembimbing 2,



Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd  
NIP. 195703231986031001

Mengetahui  
Ketua Program Studi Pend. Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001

**PENGARUH PROSES HARDENING  
PADA BAJA KARBON SEDANG  
SKRIPSI**

Oleh

Adryan Wijaya

Nomor Induk Mahasiswa 06121181621006

Telah diujikan dan lulus:

Hari : Jum'at

Tanggal : 20 Desember 2019

**TIM PENGUJI**

1. Ketua/Pembimbing 1: Drs. Harlin, M.Pd
2. Sekretaris : Drs. H. Darlius, M.M.,M.Pd
3. Anggota : H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng
4. Anggota : Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd.,Ph.D
5. Anggota : Drs. Zulherman, M.Pd.



Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd.

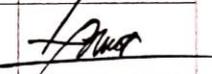
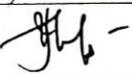
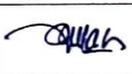
NIP. 196408011991021001

Telah disahkan untuk menjilid :

Judul : **PENGARUH PROSES HARDENING PADA BAJA KARBON SEDANG**

Nama : Adryan Wijaya

Nim : 061211181621006

No	Dosen	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Drs. Harlin, M.Pd	Ketua/Pembimbing 1	
2.	Drs. H. Darlius, M.M.,M.Pd	Pembimbing 2	
3.	H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng	Penguji 1	
4.	Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd.,Ph.D	Penguji 2	
5.	Drs. Zulherman, M.Pd	Penguji 3	

Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**Drs. Harlin, M.Pd**

**NIP. 196408011991021001**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139  
Telp : (0711) 353265 – Fax. (0711) 353265  
Laman : [www.fkip.unsri.ac.id](http://www.fkip.unsri.ac.id), Pos-el : [support@fkip.unsri.ac.id](mailto:support@fkip.unsri.ac.id)

#### BUKTI PERBAIKAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa berikut.

Nama : Adryan Wijaya  
NIM : 06121181621006  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pengaruh Proses *Hardening* Pada Baja Karbon Sedang

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

#### Tim Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Drs. Harlin, M.Pd	Ketua/Pembimbing 1	1.
2.	H.Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd	Pembimbing 2	2.
3.	H.Imam Syofii, S.Pd., M.Eng	Anggota	3.
4.	Dra. Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D	Anggota	4.
5.	Drs. Zulherman, M.Pd	Anggota	5.

Indralaya, 2020  
Ketua Program Studi,

Drs. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adryan Wijaya

Nim : 06121181621006

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Proses *Hardening* Pada Baja Karbon Sedang” 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 ditemukan 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.

Indralaya, Januari 2020

Yang membuat pernyataan



**Adryan Wijaya**

**NIM. 06121181621006**

## PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Proses *Hardening* Pada Baja Karbon Sedang” 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 Drs. Harlin M.pd dan Drs. H. Darlius, M.M.,M.Pd sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi,M.A., Ph.D., Dekan FKIP Unsri, Ketua Program Studi Pendidikan Drs. Harlin M.pd yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada H.Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng, Dra. Hj.Nyimas Aisyah,M.Pd.,Ph.D dan Drs. Zulherman,M.Pd, anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Surbaiti S.pd dan Bapak Endang Priyanto S.E yang selalu melangitkan doa-doa terbaiknya untukku selama penulis mengikuti pendidikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Teknik Mesin dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, Desember 2019

Penulis

Adryan Wijaya

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Bissmilahirohmanirrohim,

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam, sehat dan kesempatan sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita selalu bersyukur atas semua nikmat yang Allah berikan. Sholawat bertangkaikan salam tak lupa juga kita haturkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW semoga kelak kita menjadi pengikut beliau hingga akhir zaman.
- Ucapan terima kasih juga untuk keluarga besar ku terutama kepada Ibu Surbaiti S.pd dan Bapak Endang Priyanto S.E yang selalu melangitkan doa-doa terbaiknya untukku, yang takkan terganti sampai kapanpun dan tak tinggal kepada adik semata wayangku Bintang Ramadhan.
- Dosen pembimbing, Bapak Drs. Harlin, M.Pd. dan Bapak Drs. H. Darlius, M.M.,M.Pd yang telah banyak membantu dan membimbing saya selama masa skripsian juga masa perkuliahan. Serta dosen-dosen pengajar lainnya Bapak Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T., Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd.,M.Pd.T., H.Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng., Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., Ibu Nopriyanti S.Pd.,M.Pd., Bapak Handi Harsap, S.Pd.,M.Pd., dan Bapak Wadirin, S.Pd.,M.Pd., yang telah banyak membagikan pengetahuan dan pengalaman kepada saya, serta memberikan semangat dan doa hingga skripsi ini selesai.
- Terima kasih untuk Kak Dimas selaku admin yang sudah membantu mengurus administrasi dan sebagainya dan juga ucapan terima kasih untuk Mbak Dewi yang juga ikut membantu dan membimbing selama proses skripsian.
- Para teman-teman terbaik yang menemani langkah perjuangan ini dari awal menjadi mahasiswa baru Pendidikan Teknik Mesin yaitu teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016

- Para sahabat-sahabat terbaik yang selalu menemani setiap perjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir dan juga menjadi penyemangat dikala diri ini mulai malas untuk menyelesaikan skripsi.
- Adik-adik tingkat 2017, 2018, dan 2019, terima kasih doa dan semangatnya.
- Terima kasih kepada setiap orang yang saya temui dalam setiap episode kehidupan yang telah membentuk diri ini dan membuat saya lebih memahami tentang tawa dan air mata kehidupan.
- Almamaterku

MOTTO :

“Sulit tidak akan membuatmu takut, tetapi takutlah yang membuatmu sulit”

“Jika kegagalan bagaikan hujan dan keberhasilan bagaikan matahari, maka dibutuhkan keduanya untuk melihat pelangi”

“Puisi hari ini. ‘Disaat line mengawali kisahmu, fillet memperindah sudutmu, extrude menampilkan sketsamu, trim menghapus rasa singgungmu, dan save akan mengingat selalu perjuangmu” hanya anak teknik yang paham:)

“Prayhard”

“Workhard”

“Istirahard”

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>LEMBAR IZIN MENJILID</b> .....	iv
<b>BUKTI PERBAIKAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>PRAKATA</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	xiv
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>ABSTRAK</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan .....	4
1.6 Manfaat .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Kajian Teori .....	6
2.1.1 Baja (steel) .....	6
2.1.2 Perlakuan panas ( <i>Heat Treatment</i> ).....	8
2.1.3 Media pendingin .....	12

2.1.4 Pengujian Bending ( uji lengkung ) .....	13
2.2 Kajian penelitian yang relevan.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Metode penelitian.....	18
3.2 Varibel Penelitian.....	18
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1 Tahap Persiapan .....	19
3.4.2 Tahap Pelaksanaan .....	19
3.4.3 Tahap Akhir .....	20
3.5 Alat dan Bahan.....	21
3.5.1 Media pendingin.....	22
3.5.2 Tungku pemanas .....	22
3.5.3 Mesin Uji <i>Bending</i> .....	23
3.6 Teknik analisa dan pengumpulan data .....	23
3.7 Hasil yang diharapkan.....	24
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Deskripsi Penelitian .....	25
4.1.1 Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan .....	25
4.1.2 Deskripsi Pemotongan Spesimen .....	25
4.1.3 Deskripsi Proses Perlakuan Panas.....	26
4.1.4 Deskripsi Proses Pengujian bending .....	27
4.1.5 Pengolahan Data Hasil Uji Bending .....	29
4.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	32
4.2.1 Hasil pengujian bending.....	32
4.3 Pembahasan.....	34
4.4 Implementasi Penelitian .....	35

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Diagram fasa Fe-Fe <sub>3</sub> C .....	11
Gambar 2.2 prinsip pengujian bending .....	14
Gambar 3.1 Tungku Pemanasan .....	22
Gambar 3.2 Alat pengujian bending .....	23
Gambar 4.1 Proses pemotongan spesimen.....	26
Gambar 4.2 Proses <i>Heat treatment</i> .....	27
Gambar 4.3 proses pengujian bending.....	28
Gambar 4.4 Pengambilan data nilai bending .....	28
Gambar 4.5 Hasil pengujian bending pada spesimen .....	29
Gambar 4.6 Diagram suhu 800°C .....	32
Gambar 4.7 Diagram suhu 900°C .....	33
Gambar 4.8 Diagram Hasil dari pengujian bending suhu 800°C dan 900°C.....	33

## DAFTAR TABEL

	Hal
Table 3.1 Jumlah data spesimen pengujian bending .....	24
Table 4.1 Data Hasil Pengujian Bending .....	29
Table 4.2 Data Hasil Uji Bending .....	32

## DAFTAR BAGAN

Hal

Bagan 3.1 Alur penelitian .....	21
---------------------------------	----

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Usul judul proposal skripsi .....	38
Lampiran 2 Surat keterangan verifikasi pengajuan judul .....	39
Lampiran 3 Kesedian membimbing skripsi .....	40
Lampiran 4 Penujukan pembimbing skripsi .....	41
Lampiran 5 Persetujuan seminar proposal .....	42
Lampiran 6 Persetujuan seminar hasil .....	43
Lampiran 7 Persetujuan ujian akhir skripsi.....	44
Lampiran 8 Izin peminjaman alat .....	45
Lampiran 9 Keterangan melakukan penelitian .....	46
Lampiran 10 Kartu bimbingan skripsi pembimbing 1 .....	47
Lampiran 11 Kartu bimbingan skripsi pembimbing 2 .....	49
Lampiran 12 RPS Perlakuan panas .....	51
Lampiran 13 RPS Pengujian bahan.....	57
Lampiran 14 Surat pernyataan bebas plagiat .....	63

# **PENGARUH PROSES *HARDENING* PADA BAJA KARBON SEDANG**

Penulis :

Adryan Wijaya

NIM : 06121181621006

Pembimbing : (1). Drs. Harlin, M.Pd.

(2). Drs. H.Darlius, M.M.,M.Pd.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

## **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh proses *hardening* pada baja karbon sedang dan mengetahui pengaruh variasi temperatur serta variasi *holding time* saat proses *hardening* pada baja karbon sedang. Teknik Analisa data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif yaitu menggambarkan hasil penelitian secara grafis dalam tabel, dan grafik Sebagai parameter input pada penganalisan data meliputi: variasi temperature (800°C, dan 900°C), variasi *holding time* (30 menit, 45 menit, dan 60 menit), dan uji bending. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan sifat mekanik, dari hasil pengujian bending didapatkan sifat mekanik tertinggi pada spesimen temperatur 800°C dengan *holding time* 45 menit sebesar 109,24 kgf/mm<sup>2</sup>, diikuti suhu 800° dengan *holding time* 30 menit adalah 91,03 kgf/mm<sup>2</sup>, dan suhu 800°C *holding time* 60 menit adalah 50,09 kgf/mm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk material yang dilakukan *heat treatment* disuhu 900°C dengan *holding time* 30 menit adalah 67,6 kgf/mm<sup>2</sup>, *holding time* 45 menit adalah 92,46 kgf/mm<sup>2</sup>, dan *holding time* 60 menit adalah 84,01 kgf/mm<sup>2</sup> dan *raw material* spesimen adalah 105,78 kgf/mm<sup>2</sup>. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses *hardening* pada baja karbon sedang didapat nilai tertinggi pada spesimen temperatur 800 °C dengan *holding time* 45 menit sebesar 109,24 kgf/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci** : *Hardening*, Variasi temperatur dan *holding time*, Uji bending

# ***INFLUENCE OF HARDENING PROCESS ON MEDIUM CARBON STEE***

*Created by :*

Adryan Wijaya

NIM : 06121181621006

Supervisor : (1). Drs. Harlin, M.Pd.

(2). Drs. H.Darlius, M.M.,M.Pd.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

## ***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to determine the influence of the hardening process on carbon steel and to determine the influence of temperature variations as well as the holding time variation during the hardening process of medium carbon steel. The data analysis technique in this study uses descriptive data analysis that describes the results of the research graphically in the table, and graphs as input parameters on analysing data include: Temperature variations (800°C, and 900°C), variations of holding time (30 minutes, 45 minutes, and 60 minutes), and bending tests. The results showed that there was a change in mechanical properties, from the results of bending test obtained the highest mechanical properties in the temperature specimen 800°C with a holding time of 45 minutes of 109.24 kgf/mm<sup>2</sup>, followed by a temperature of 800° with a holding time 30 minutes is 91.03 kgf/mm<sup>2</sup>, and the temperature of 800 °C holding time 60 Minutes is 50.09 kgf/mm<sup>2</sup>. As for the material done heat treatment at the temperature of 900°C with a holding time 30 minutes is 67.6 kgf/mm<sup>2</sup>, holding time 45 minutes is 92.46 kgf/mm<sup>2</sup>, and holding time 60 Minutes is 84.01 kgf/mm<sup>2</sup> and the raw material specimen is 105.78 kgf/mm<sup>2</sup>. The results of the research can be concluded that the hardening process on carbon steel is being obtained the highest score at a specimen of 800 °C with a holding time of 45 minutes of 109.24 kgf/mm<sup>2</sup>.*

***Key words:*** *Hardening, temperature variation and holding time, bending test*

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

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

Seiring dengan berjalannya waktu perkembangan dikalangan industri semakin maju, maka dari itu menuntut para pelaku industri untuk meningkatkan setiap produk yang akan dihasilkan. ( suwardi & daryanto, 2018) Besi dan baja merupakan logam yang banyak digunakan dalam teknik dan meliputi 95% dari seluruh produksi logam dunia. Untuk penggunaan tertentu, besi dan baja merupakan satu-satunya logam yang memenuhi persyarat teknis maupun ekonomis, namun di beberapa bidang lainnya logam ini mulai mendapat persaingan dari logam bukan besi. Ada beberapa jenis logam yang banyak digunakan antara lain besi (Fe) dan selain besi yaitu aluminium (Al), tembaga (Cu), khrom (Cr) dan nikel (Ni).

Beberapa jenis logam tersebut, besi atau baja merupakan jenis logam yang paling banyak digunakan dalam kegiatan produksi di industri karena mudah didapatkan dan untuk memenuhi kebutuhan dari masyarakat. Pemanfaatan logam dalam setiap komponen mesin dan konstruksi bangunan tidak harus semuanya sama komponen atau bagian dibuat dari bahan yang sama, namun harus disesuaikan dengan sifat, kekuatan, dan penggunaan. Logam masih membutuhkan proses pengolahan, baik terhadap dimensi maupun sifat dasar yang dimilikinya dengan berbagai metode dan cara pengolahan serta pengerjaannya, agar diperoleh sifat kondisi bahan komponen yang dianggap memiliki kemampuan sifat yang diinginkan pada aplikasinya. Sifat bahan yang dimaksud adalah sifat fisis dan sifat mekanik. Sifat fisis mencakup kondisi fisik, komposisi, dan struktur mikro. Sedangkan sifat mekanik mencakup kekuatan tarik, modulus elastisitas, kemampuan muai, kekuatan tekan, kekuatan torsi, kekerasan, keuletan, kegetasan, dan

kehandalan. adapun pengerjaan yang dilakukan untuk mendapatkan sifat mekanik yang diinginkan pada aplikasinya ialah menggunakan perlakuan panas (*heat treatment*).

Perlakuan panas adalah salah satu proses untuk mengubah struktur logam dengan jalan memanaskan spesimen pada eliktrik terance (tungku) pada temperatur rekristalisasi selama periode waktu tertentu kemudian didinginkan pada media pendingin (Suwardi & Daryanto, 2018:61). Selain temperatur dan media pendingin, penahanan waktu (*holding time*) juga mempengaruhi sifat mekanik yang dihasilkan. Satu dari cara perlakuan panas yang bisa dilakukan untuk menambah kekuatan pada baja ialah *hardening*.

*hardening* adalah merubah struktur baja sedemikian rupa sehingga diperoleh struktur martensit yang keras (Suwardi & Daryanto, 2018:64). Baja dipanaskan sampai batas suhu austenit kemudian ditahan pada suhu tersebut selama beberapa saat kemudian didinginkan secara mendadak dengan cara dicelupkan (*quench*) ke dalam media pendingin salah satunya oli.

Rajan, dkk (1997) mengemukakan bahwa sifat-sifat dari baja kekuatan, kekerasan, dan ketangguhan dari proses pengerasan (*hardening*) dengan pencelupan (*quench*) tergantung dari barbagai faktor diantaranya suhu *austenite* dalam proses perlakuan panas akan menentukan terhadap tingkat ketahanan dan kekuatan bahan. Apabila dengan pemanasan sampai suhu austenit yang merupakan larutan solid dari karbon dalam baja. Struktur austenit ini akan merubah menjadi martensit saat benda didinginkan. Sehingga sejauh mana terbentuk struktur martensit yang sempurna, (*holding time*) atau penahanan waktu dilakukan untuk mendapatkan kekerasan maksimum dari suatu bahan pada proses perlakuan panas dengan menahan pada temperatur pengerasan untuk memperoleh pemanasan yang homogen atau terjadi kalarutan karbida ke dalam austenit dan terjadi difusi karbon dengan unsur paduan, dan media pendingin, Proses pendinginan bertujuan untuk menghasilkan struktur

*martensite* pada permukaan. Maka dapat menghasilkan baja dengan permukaan yang keras dan inti yang tangguh atau ulet.

*Quenching* merupakan perlakuan panas terhadap baja dengan sasaran meningkatkan kekerasan alami baja. Perlakuan panas menuntut pemanasan benda kerja menuju suhu pengerasan dan pendinginan secara cepat dengan kecepatan pendinginan kritis (Mutino, 2012). Biasanya setelah dilakukan proses perlakuan panas maka untuk menguji sifat mekanik dari material tersebut dilakukan pengujian salah satunya ialah dengan pengujian bending (lengkung).

Uji bending adalah suatu proses pengujian material dengan cara ditekan untuk mendapatkan hasil berupa data tentang kekuatan lengkung (bending) suatu material yang di uji (hadi, 2016:72) dengan begitu uji lengkung ini dapat juga untuk mengetahui kemampuan dari suatu material. Untuk material yang ulet melalui uji bending ini dapat diketahui adanya cacat dan retakan pada permukaan. Sedangkan, untuk material yang getas cara pengujian ini merupakan cara yang terbaik untuk menentukan kekuatan dan kegetasaannya.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengangkat judul “pengaruh proses hardening pada baja karbon sedang”

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, identifikasi permasalahan pada penelitian ini adalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perlakuan panas terhadap sifat mekanik baja karbon sedang.
2. Bagaimana pengaruh variasi suhu dan variasi penahanan waktu (*holding time*) pada saat pemanasan.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam permasalahan ini, penulis akan mencari pengaruh proses *hardening* pada baja karbon sedang. Maka penulis akan membatasi ruang lingkup masalah yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Material yang digunakan ialah baja karbon sedang.
2. Proses yang digunakan dalam perlakuan panas adalah *hardening*
3. Metode yang digunakan dalam proses *hardening* adalah *Quenching*.
4. Pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik logam adalah pengujian bending.
5. Media pendinginan yang digunakan berupa Oli.
6. Variasi suhu yang digunakan perlakuan panas ialah 800°C dan 900°C
7. Variasi waktu yang digunakan dalam perlakuan panas ialah 30, 45, 60 menit

### 1.4 Rumusan Masalah

Dalam merumuskan masalah ini. Penulis akan mengemukakan permasalahan yang berkaitan dengan uraian diatas, sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh sifat mekanik pada baja karbon sedang sebelum dan sesudah di *hardening*?
2. Bagaimanakah pengaruh proses *hardening* dengan variasi  *Holding Time* saat perlakuan panas pada baja karbon sedang?

### 1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang hendak kami capai dalam penulisan karya ilmiah ini adalah:

1. Untuk mengetahui sifat mekanik sebelum dan sesudah di *hardening* pada baja karbon sedang.

2. Untuk mengetahui perbandingan proses *hardening* dengan variasi suhu dan variasi penahan waktu (*holding time*) pada baja karbon sedang.

### **1.6 Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai acuan ilmu bahan di dunia industri khususnya di bidang industri logam.
2. Sebagai acuan mengembangkan suatu produk yang menggunakan material baja.
3. Sebagai kebutuhan ilmu pengetahuan dibidang perlakuan panas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, H dan Daryanto. 1999. *Ilmu bahan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Arifin, S. 1976. *Ilmu Logam*. Padang : Ghalia Indonesia.
- Hadi, Samsul. 2016 “*Teknologi bahan*” Yogyakarta: Andi yogyakarta.
- Haryadi, G.D. 2005. Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Pada Baja K-460. *Jurnal Rotasi UNDIP* : Vol 7
- Iqbal, M. 2008. Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanis pada Proses Pengarbonan Pada Baja Karbon Rendah. *Jurnal SMARTek*. Vol 6 no 2
- Karyanto, E dan Emon Paringga. 2003. *Teknik Mesin Pendingin*. Jakarta : CV Restu Agung3
- Lely Susita R.M., dkk. 1996 . Karakterisasi Struktur Mikro Stainless-Steel Hasil Implant Asi Ion Nitrogen. Yogyakarta : PPNY Batan
- Nugroho, S dan Haryadi, G. D . Pengaruh Media *Quenching* Air Tersirkulasi (*Circulated Water*) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pada Baja Aisi 1045. UNDIP . Vol 7
- Nukman, 2013. “Petunjuk praktikum material teknik” Indralaya: UNSRI.
- Rajan, T. V., Sharma, C. P., and Sharma Ashok., 1997, *Heat Treatment : Principles andTechniques*, Prentice Hall of India, New Delhi.
- Sucahyo, B. 1999. *Ilmu Logam*. Solo: PT Tiga Serangkai Mandiri.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* . Bandung: Alfabeta.
- Suwardi dan Daryanto. 2018. *Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam*. Yogyakarta: Gava Media.