

**PENGARUH TEMPERATUR *QUENCHING*  
TERHADAP UJI KEKERASAN *VICKERS* DI  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FKIP UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Celvin Candra Muniaga**

**NIM:06121181621008**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2019**

**PENGARUH TEMPERATUR *QUENCHING* TERHADAP UJI KEKERASAN  
*VICKERS* DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FKIP  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

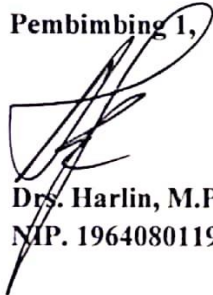
**CELVIN CANDRA MUNIAGA**

**NIM : 06121181621008**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

**Mengesahkan**

**Pembimbing 1,**



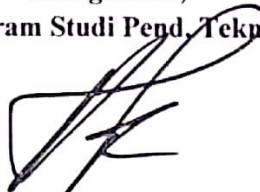
**Drs. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001**

**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 TEMPERATUR *QUENCHING* TERHADAP UJI KEKERASAN  
VICKERS DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FKIP  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Celvin Candra Muniaga**

**Nomor Induk Mahasiswa 06121181621008**

**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 TEMPERATUR *QUENCHING* TERHADAP UJI KEKERASAN  
*VICKERS* DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FKIP  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Nama : Calvin Candra Muniaga

Nim : 06121181621008

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 : Calvin Candra Muniaga  
NIM : 06121181621008  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pengaruh Temperatur *Quenching* Terhadap Uji Kekerasan *Vickers* di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya

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.	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, Januari 2020  
Ketua Program Studi,

Drs. Harlin, M.Pd.  
NIP. 196408011991021001



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Celvin Candra Muniaga

Nim : 06121181621008

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Temperatur *Quenching* Terhadap Uji Kekerasan *Vickers* di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya” 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



**Celvin Candra Muniaga**

**NIM. 06121181621008**

## PRAKARTA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Temperatur *Quenching* Terhadap Uji Kekerasan *Vickers* Di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Serjana 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, Drs. Harlin M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga di tujukan kepada H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng., Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Pd.D., dan Drs. Zulherman, M.Pd., anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

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

Indralaya, Januari 2020

Penulis



Celvin Candra Muniaga

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Bismilahirrohmanirrohim,*

Skripsi ini ku persembahkan 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 malaikat tak bersayap ku yaitu Umak yang selalu melangitkan doa-doa terbaiknya untukku, yang selalu berjuang agar anak nya bisa baik-baik saja, yang selalu ada dan tak terganti sampai kapanpun. Terima kasih juga untuk Sok, Aa', Cik, dan Isat yang selalu mengerti kemauan adik kecilnya, dan menjadi keluarga terbaik yang aku punya, menjadi penyemangat untuk menjadi lebih baik lagi dan semangat buat wisuda.
- 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., Bapak 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 Pendidikan Teknik Mesin, teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016 Indralaya yaitu Oka, Bili, Putri, Mey, Wahyu H, Doni, Dwi, Rini, Adryan, Niko, Saef, Dandi, Jeri, Zahir, Aref, Sam, Rohmat, Rizky, Agus, Robin, Ghufraan, David, Devi, Aren, Urip, Ronaldo, Mesi, Adel, Anita, Wahyu A, dan Satria. Dan teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016 kelas Palembang.
- Terima kasih untuk keluarga besar UKM TEATER GABI'91 Lapedast 17, Lapedast 18, Lapedast 19, Lapedast 21, Lapedast 22 terutama untuk Lapedast 20 Maya, Ekah, Lukman, Balqis, Meza, Kak Iik, Malus, Oktarini, Dila, Datsun, Ayomi dan Sahabat Qental Lelaq yang selalu membantu, memberi semangat dan mendoakan yang terbaik.
- 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**

”Ketika Kita Mengatakan “Ini Bukan *Passion* Saya” Saat Itulah Kita Mulai  
Membatasi Diri Kita”

*“At The End Of The Time, You Are The Only Who Gonna Love Yourself”*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama  
kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu  
urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada  
Tuhanmulah engkau berharap.” (QS. Al-Insyirah,6-8)*

*“Sometimes life doesn't give you what you want, not because you don't deserve,  
but because you deserve so much more.”*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>LEMBAR IZIN JILID</b> .....	iv
<b>BUKTI PERBAIKAN SKRIPSI</b> .....	v
<b>PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>PRAKARTA</b> .....	vii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>MOTTO</b> .....	x
<b>DARTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>ABSTRAK</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.2 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Perlakuan Panas .....	5
2.1.1 <i>Normalizing</i> .....	6
2.1.2 <i>Carburizing</i> .....	6
2.1.3 <i>Annealing</i> .....	7
2.1.4 <i>Quenching</i> .....	7
2.2 Penahanan Suhu Stabil ( <i> Holding Time</i> ) .....	8
2.3 Media Pendingin .....	9
2.4 Diagram Fasa Fe-C .....	11
2.5 Diagram TTT ( <i>Time-Temperature Transformation</i> ) .....	13
2.6 Cacat, Penyebab, dan Solusi dalam <i>Hardening (Holding Time)</i> .....	14
2.7 Baja .....	15
2.7.1 Klasifikasi Baja .....	15
2.7.2 Sifat-sifat Baja .....	17

2.8 Penelitian Relevan.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
3.2 Metode Penelitian.....	27
3.3 Variabel Penelitian .....	27
3.4 Rancangan Penelitian .....	28
3.4.1 Tabel Jumlah Data Spesimen .....	28
3.4.2 Spesimen Uji Kekerasan .....	28
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.5.1 Tungku Pemanas .....	29
3.5.2 Jangka Sorong .....	29
3.5.3 Alat Potong Gerinda.....	30
3.5.4 Alat Uji Kekerasan ( <i>Vickers</i> ) .....	30
3.5.5 Benda Uji .....	31
3.5.6 Mistar .....	31
3.5.7 Media Pendingin .....	32
3.6 Prosedur Penelitian.....	32
3.6.1 Pemotongan Spesimen .....	32
3.6.2 Pemanasan Spesimen .....	33
3.6.3 Perlakuan Panas <i>Quenching</i> dengan Media Pendingin.....	33
3.6.4 Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i> .....	33
3.7 Analisis dan Pengolahan .....	35
3.8 Hasil Yang Di Inginkan .....	35
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Deskripsi Penelitian .....	36
4.1.1 Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan .....	36
4.1.2 Deskripsi Pembuatan Spesimen .....	36
4.1.3 Deskripsi Proses Perlakuan Panas.....	36
4.1.4 Deskripsi Proses Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i> .....	37
4.2 Hasil Pengujian Kekerasan .....	39
4.2.1 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Raw Material</i> (NHT).....	39
4.2.2 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 800°C .....	40
4.2.3 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 950°C .....	41
4.2.4 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 1150°C .....	43
4.2.5 Data Seluruh Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i> .....	44

4.3 Pembahasan.....	45
4.4 Implementasi .....	46
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Baja Karbon .....	12
Gambar 2.2 Diagram TTT.....	13
Gambar 2.3 Standar Spesimen Uji Tarik .....	17
Gambar 2.4 Tegangan Regangan Baja.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Spesimen Uji Kekerasan .....	28
Gambar 3.3 Tungku Bakar .....	29
Gambar 3.4 Jangka Sorong Ketelitian 0.05 mm .....	30
Gambar 3.5 Gerinda Potong.....	30
Gambar 3.6 Mesin Uji Kekerasan <i>Vickers</i> .....	31
Gambar 3.7 Spesimen Uji Kekerasan .....	31
Gambar 3.8 Penggaris/Mistar.....	32
Gambar 3.9 Minyak Kelapa Sawit .....	32
Gambar 4.1 Proses Perlakuan Panas .....	37
Gambar 4.2 Proses Pengujian Kekerasan.....	38
Gambar 4.3 Pengambilan Data Nilai Kekerasan.....	38
Gambar 4.4 Grafik Nilai Kekerasan <i>Vickers</i> .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Cacat, Penyebab, Solusi Dalam Hardening ( <i>Heat Treatment</i> ).....	14
Tabel 2.2 Hubungan Antara Tanda Kekerasan dan Beban Pengujian .....	21
Tabel 3.1 Jumlah Data Spesimen .....	28
Tabel 3.2 Perencanaan Data Pengujian Kekerasan ( <i>Vickers</i> ) .....	35
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kekerasan Raw Material.....	39
Tabel 4.2 Nilai Kekerasan <i>Vickers Raw Material</i> .....	40
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 800°C .....	40
Tabel 4.4 Nilai Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 800°C.....	41
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 950°C .....	41
Tabel 4.6 Nilai Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 950°C.....	42
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi Temperatur 1150°C .....	43
Tabel 4.8 Nilai Kekerasan <i>Vickers Quenching</i> Variasi temperature 1150°C.....	44
Tabel 4.9 Data Seluruh Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i> .....	44

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Usul Judul Proposal Skripsi.....	51
Lampiran 2 Surat Keterangan Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi.....	52
Lampiran 3 Persetujuan Seminar Proposal Penelitian .....	53
Lampiran 4 Persetujuan Seminar Hasil Penelitian.....	54
Lampiran 5 Surat Keterangan Pembimbing.....	55
Lampiran 6 Kesiapan Membimbing Skripsi .....	57
Lampiran 7 Keterangan Melakuakn Penelitian/Pengujian.....	58
Lampiran 8 Kartu Pembimbing 1 Skripsi .....	59
Lampiran 9 Kartu Pembimbing 2 Skripsi .....	60
Lampiran 10 RPS Pengujian Bahan.....	63
Lampiran 11 RPS Perlakuan Panas.....	69

**PENGARUH TEMPERATUR *QUENCHING* TERHADAP UJI  
KEKERASAN *VICKERS* DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK  
MESIN FKIP UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Dibuat Oleh :

Celvin Candra Muniaga

NIM : 06121181621008

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

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

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**ABSTRAK**

Pengaruh perlakuan panas *quenching* adalah untuk meningkatkan kekerasan pada baja dengan celup cepat dan dikombinasikan dengan media pendingin minyak kelapa sawit secara terkontrol yang membuat kekerasan merata pada baja. Pada proses ini temperatur yang digunakan pada suhu *austenite* yang bervariasi yaitu 800°C, 950°C, dan 1150°C dengan lama pemanasan pada suhu yang diinginkan yaitu 10 menit. Lalu sifat mekanik yang diuji pada penelitian ini yaitu uji kekerasan *Vickers*. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa nilai kekerasan paling tinggi yaitu 202,536 kgf/mm<sup>2</sup> setelah di *quenching* pada temperature 1150°C dan nilai kekerasan paling rendah yaitu 197,976 kgf/mm<sup>2</sup> pada temperature 800°C. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pada proses *quenching*, temperature sangat berpengaruh untuk meningkatkan kekerasan baja karbon sedang. Semakin tinggi temperature yang digunakan semakin tinggi pula nilai hasil kekerasan baja asalkan temperature tetap pada suhu *austenite*.

Kata Kunci: *Quenching*, Kekerasan *Vickers*, Baja.

***THE EFFECT OF QUENCHING TEMPERATURE ON VICKERS  
VIOLENCE TEST IN THE PROGRAM STUDY MACHANICAL  
ENGINEERING OF EDUCATION FKIP SRIWIJAYA UNIVERSITY***

*Created By :*

Celvin Candra Muniaga

NIM : 06121181621008

*Mentor :* (1). Drs. Harlin, M.Pd.

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

*Program Study of Mechanical Engineering Education*

***ABSTRACT***

*The effect of quenching heat treatment is to increase the hardness of the steel with a quick dip and combined with a controlled palm oil cooling medium which makes the hardness evenly distributed on the steel. In this process the temperature used in austenite temperature varies from 800°C, 950°C, and 1150°C with heating time at the desired temperature of 10 minutes and then cooled with palm oil until the steel returns to room temperature. Then the mechanical properties tested in this study are the Vickers physical strength test. The test results show that the highest hardness value is 202,536 kgf / mm<sup>2</sup> after quenching at 1150oC and the lowest hardness value is 197.976 kgf / mm<sup>2</sup> after quenching at 800oC. From the results of this study it was concluded that in the quenching process, temperature is very influential to increase medium carbon steel hardness. The higher the temperature used the higher the value of the steel hardness as long as the temperature remains at austenite temperature.*

***Key Words:*** *Quenching, Vickers Hardness, Medium Carbon Steel*



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Industri di era ini sudah menjadi hal yang sangat umum dikalangan masyarakat, dan material yang terdapat dari alam merupakan penghasil dari segala yang ada di sekitar industri, oleh karena itu industri sangat bergantung dengan itu semua. Perubahan material yaitu dimulai dari material zaman batu, perunggu, tembaga, besi dan komposit (campuran). Kemakmuran ekonomi dan pertumbuhan teknologi merupakan salah satu hasil bukti dari kemajuan pengembangan material. Material mulai berkembang secara pengetahuan dan rekayasa setelah 25 s.d 40 tahun belakangan ini (Ramadhan, 2016:1).

Pada abad ke-19 hanya ada 24 jenis logam yang ditemukan dari 86 jenis logam yang diketahui. Pertama kali jenis logam yang ditemukan adalah Tembaga dan Emas. Ada tujuh jenis logam purbakala yaitu, Emas, Perak, Tembaga, Timah, Timbal, Peleburan besi dan Air Raksa. Kecuali tembaga (dipadukan dengan timah) dan besi yang tidak termasuk logam konstruksi yaitu Perak dan emas, kedua jenis logam tersebut biasanya digunakan untuk alat makanan atau minuman, ornament, dan perhiasan (Ramadhan, 2016:1).

Masih terdapat banyak jenis logam yang ada selain yang disebutkan diatas, baja merupakan salah satunya. Unsur yang terdapat dalam baja yaitu paduan antara Fe dan C, dengan kadar karbon tidak lebih dari 2%. Dan kadar karbon yang terdapat dalam baja sangat mempengaruhi sifat mekanik baja itu sendiri, yang mana semakin banyak kadar karbon yang diberikan akan semakin tinggi pula kekuatan dan kekerasan dari baja tersebut. Hal lainnya yang bisa mempengaruhi jenis logam diantaranya paduan, pemberian lapisan, dan jenis perlakuan panas yang diterapkan pada logam atau material tersebut (Ramadhan, 2016:2).

Dalam teknik mesin terdapat banyak jenis perlakuan panas yang dapat diterapkan pada berbagai jenis material logam. Contoh *Heat treatment* atau perlakuan panas yang bisa diberikan pada material logam yaitu quenching,

annealing, normalizing dan tempering. Dalam perkembangan industri, hasil pengerasan baja sangat dibutuhkan konsumen karena terdapat banyak kebutuhan dari penggunaan hasil tersebut. Oleh karena itu, dilakukan perlakuan panas pada material baja agar dapat berfungsi dengan maksimal terhadap mesin. Setelah diberikan perlakuan panas pada material baja, dilakukan juga pengujian sifat mekanik kekerasan pada material tersebut. Material baja yang biasanya diberikan perlakuan panas yaitu roda gigi pada motor, baja pegas daun pada mobil, roda kereta api dan lain sebagainya (Ramadhan, 2016:3). Pengertian pengerasan ialah suatu 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 (Haryadi, 2016:2).

Beberapa hal yang mempengaruhi sifat mekanik baja salah satunya ialah media pendingin. Demi memperoleh sifat mekanik yang dikehendaki dan mengurangi terjadinya dari pendinginan retak. Pendinginan untuk mengembangkan struktur martensit tanpa warping atau retak terganggungan pada ketangguhan dari baja, suhu pendingin dan untuk mengurangi retak serta distorsi. Pada beberapa tahun terakhir media pendingin seperti garam, air, serta minyak mineral merupakan media pendingin yang paling banyak digunakan untuk melakukan proses pengerasan baja (Josep *et al.*, 2015 dalam Ramadhan, 2016: 2). Tapi karena terdapat masalah lingkungan dan adanya peraturan lebih terkontaminasi serta polusi, berhubungan dengan minyak berbasis minyak bumi. Kelebihan minyak kelapa sawit yaitu harganya relatif murah tidak terdapat racun dan sangat ramah lingkungan (Odusote, 2012: 219)

Faktor penting yang dapat mempengaruhi proses hardening terhadap kekerasan baja yaitu oksidasi oksigen udara. Selain berpengaruh terhadap besi, oksigen udara berpengaruh terhadap karbon yang terikat sebagai sementit atau yang larut dalam austenit. Oleh karena itu pada benda kerja dapat berbentuk lapisan oksidasi selama proses hardening. Pencegahan kontak dengan udara selama pemanasan atau hardening dapat dilakukan dengan jalan menambah temperature yang tinggi karena bahan yang terdapat dalam baja akan bertambah

kuat terhadap oksigen. Jadi, semakin tinggi temperatur, semakin mudah untuk melindungi besi terhadap oksidasi (Haryadi, 2006: 2).

Berdasarkan pengalaman pribadi penulis sebagai mahasiswa pendidikan teknik mesin FKIP Universitas Sriwijaya bahwa pengetahuan tentang baja karbon yang dilakukan perlakuan panas dan diuji sifat mekaniknya sangat diperlukan demi menunjang pembelajaran pada mata kuliah Perlakuan Panas dan mata kuliah Pengujian Bahan. Dikarenakan pembelajaran dikelas maupun praktikum masih kurang mumpuni untuk mahasiswa memperdalam pengetahuan tentang mata kuliah tersebut, jadi sangat dibutuhkan sebuah penelitian untuk menambah pengetahuan baru untuk penulis maupun mahasiswa lainnya.

Dari uraian diatas maka akan dilakukan penelitian serta menghitung nilai sifat mekanik dari uji kekerasan *vickers* pada baja karbon sedang terhadap perlakuan panas dengan cara *quenching*. Dengan demikian penulis akan mengangkat dan membuat skripsi dengan judul “Pengaruh Temperatur *Quenching* Terhadap Uji Kekerasan *Vickers* di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya“

## **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Hal yang dapat mempengaruhi kekerasan pada proses perlakuan panas *Quenching* yaitu media pendingin, temperatur dll.
2. Terdapat banyak komponen yang perlu dilakukan perlakuan panas contohnya roda gigi motor, baja pegas daun pada mobil, dan roda kereta api.
3. Keinginan memperoleh sifat mekanik yang dikehendaki atau sesuai dengan fungsinya.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana kekerasan material baja karbon sedang yang di *quenching* dengan variasi temperatur tertentu menggunakan media pendingin minyak kelapa sawit ?”

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Perlakuan panas yang diberikan yaitu *Quenching*.
2. Temperature yang diberikan pada saat proses perlakuan panas yaitu 800°C, 950°C dan 1150°C.
3. Waktu mempertahankan suhu yang dikehendaki yaitu 10 menit
4. Media pendingin yang digunakan dalam proses pendinginan yaitu zat cair berupa minyak kelapa sawit.
5. Tranformasi dari proses pemanasan ke proses pencelupan pada media pendingin yaitu langsung.
6. Proses pencelupan ke media pendingin yaitu langsung tanpa diangkat.
7. Material yang digunakan adalah baja karbon sedang dengan kadar karbon 0.30% - 0.60% C.

#### **1.5 Tujuan**

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai tingkat kekerasan dari baja karbon setelah diberikan perlakuan panas *quenching* dengan temperatur yang berbeda dan menggunakan media pendingin minyak kelapa sawit.

#### **1.6 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan pengetahuan baik diri sendiri maupun orang lain mengenai sifat mekanik suatu material yaitu baja karbon melalui pengujian-pengujian sebelumnya.
2. Memberikan kontribusi dan pengetahuan kepada mahasiswa teknik mesin khususnya civitas akademika dalam mengetahui berbagai macam penerapan ilmu perlakuan panas.
3. Sebagai bahan pembelajaran baik untuk pribadi maupun orang lain
4. Sebagai pembanding dari teori dan realitanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B. H., dan Djaprie, S. 1995. *Teknologi Mekanik*. Edisi ke-7 Erlangga. Jakarta. Hal 152
- Anggun, Marselia 2016. Pengaruh Heat Treatment Dengan Variasi Media Quenching Air Garam dan Oli Terhadap Struktur Mikro dan Nilai Kekerasan Baja Pegas Daun AISI 6135. *Skripsi*, Universitas Lampung
- Arief Murtion, 2012. Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik Serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang Untuk Mata Pisau Permanen Sawit. *Jurnal*, Vol.2
- Bondan T. Sofyan, 2010. *Pengantar Material Teknik*. Penerbit Salemba Teknika. Jakarta.
- Fariadhie, Jeni. 2012. Pengaruh Temper Dengan Quenching Media Pendingin Oli Mesran SAE 40 Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Baja ST 60. *Jurnal Politeknosains*. Hal 1-14.
- Hadi, S. 2016. *Teknologi Bahan*. Yogyakarta: ANDI.
- Handoyo, Yopi 2015. Pengaruh Quenching dan Tempering Pada JIS GRADE S45C Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro Crankshaf. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, Vol.3, No.2.
- Haryadi, GD. 2005 Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan, Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Baja K-460. *Jurnal*, vol 7 Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin FT-UNDIP.
- Iqbal, M. 2008, Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanis Pada Proses Pengkarbonan Padat Baja Karbon Rendah. *Jurnal*, vol. 6 SMARTek.
- Murtiono, 2010, Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik Serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang Untuk Mata Pisau Pemanen Sawit. *Jurnal*, vol. 2 Department Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Nukman, 2013. *Petunjuk Praktikum Material Teknik*. Petunjuk Praktikum Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Oduote, 2012. Evaluation Of Mechanical Properties Of Medium Carbon Steel Quenched in Water and Oil. *Jurnal*, AU J.T. 15(4): 218-224



- Ramadahan, 2016. Pengaruh Variasi Temperatur Tempering Pada Proses Quenching dengan Media Kelapa Sawit Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Baja Karbon Medium. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: AFABETA.
- Wardoyo, J.T. 2005. Metode Peningkatan Tegangan Tarik dan Kekerasan Pada Baja Karbon Rendah Melalui Baja Fasa Ganda. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 10. No. 3. Hal 237-248.