

**PENGARUH VISKOSITAS OLI PADA *QUENCHING* HASIL
PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37**

SKRIPSI

Oleh:

PRENDI ANDIKA

NIM: 06121281722024

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

**PENGARUH VISKOSITAS OLI PADA *QUENCHING* HASIL
PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37**

SKRIPSI

oleh

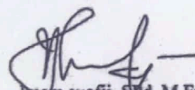
Prendi Andika

NIM : 06121281722024

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Pembimbing 1



Insam syofii, SPd., M.Eng
NIP . 198305032009121006

Pembimbing 2



Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd NIP.
196408011991021001



HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

**PENGARUH VISKOSITAS OLI PADA *QUENCHING* HASIL
PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37**

SKRIPSI

Oleh:

PRENDI ANDIKA

NIM: 06121281722024




Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 24 Juni 2021

TIM PENGUJI :

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|---|
| 1. Imam Syofii S.Pd, M.Eng | (Anggota/Pembimbing I) |  |
| 2. Drs. Harlin, M.Pd | (Anggota /Pembimbing 2) |  |
| 3. Dewi Puspita Sari, S.Pd.,
M.Pd. | (Anggota) |  |

Indralaya, 24 Juni 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pend.Teknik Mesin,



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prendi Andika

NIM : 06121281722024

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Judul : Pengaruh Viskositas Oli pada *Quenching* Hasil Pengelasan
SMAW terhadap Kekerasan Baja St37

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau di terbitkan 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, 3 Juni 2021

Yang menyatakan,



Prendi Andika

NIM. 06121281722024

Motto

MOTO HIDUP :

- Keluarga yang utama
- Allah jadi prioritas
- Lakukan saja, jika tidak bisa berlari setidaknya berjalan jika tidak bisa berjalan setidaknya merangkak yang penting ada perubahan di setiap harinya
- Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri mengubah nasibnya (Ar-Ra'd : 11).
- Barang siapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, maka Allah akan memudahkan jalannya menuju surga (HR. Muslim).

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- Tuhan yang Maha Esa Allah SWT Sebagai wujud dari rasa syukur atas segala nikmat, karunianya serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Skripsi ini merupakan hadiah terindah dari saya untuk kedua orang tua saya. Ibu dan bapak saya yang telah mengorbankan segalanya demi mendidik serta terus mendukung saya dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Program Studi pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Saya berjanji tidak akan membiarkan semua itu sia-sia. Saya akan berusaha untuk menjadi pribadi yang lebih baik lagi. Pencapaian

ini merupakan persembahan istimewa yang dapat saya berikan untuk ibu dan bapak yang telah menjadi kekuatan bagi saya selama ini yang menjadi motivasi utama saya dalam mengerjakan skripsi ini. Terima kasih karna selalu ada dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

- Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya teruntuk Adik saya Wisnu Wardana serta Seluruh keluarga besar H.Dahamat dan keluarga besar Ine teraje dan lain-lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah berperan besar membantu serta membimbing saya dalam menyelesaikan perkuliahan di Prodi pendidikan Teknik Mesin ini.
- Teruntuk orang yang sangat spesial di hati saya Robiyah Al-adawiyah yang selalu menemani hari-hari saya melewati manis dan pahitnya dunia perkuliahan, orang yang selalu menjadi tempat bagi saya bercerita tentang segala hal dan selalu memotivasi saya agar menjadi pribadi yang lebih baik lagi, serta seluruh keluarganya yang telah baik dan menerima saya menjadi salah satu bagian dari keluarga mereka.
- Kepada Bapak Hartono. Selaku dekan FKIP, Bapak Drs. Harlin, M.Pd. selaku kaprodi pendidikan teknik mesin serta selaku pembimbing II dan Bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng. selaku pembimbing I dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih banyak atas bantuan, waktu, nasehat, dukungan, ide-ide, motivasi serta arahan yang telah banyak membantu dalam kelancaran pembuatan skripsi ini. Semoga Allah membalas jasa kebaikan jasa bapak dan ibu.
- Bapak dan ibu dosen penguji (Bapak Drs. Harlin, M.Pd., Bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng., Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.) yang telah memberikan kritik, saran, dan motivasi terbaiknya untuk kebaikan serta kemajuan dalam penyusunan skripsi ini, dan terimakasih telah memberikan nilai terbainya pada ujian akhir skripsi.
- Kepada seluruh bapak dan ibu dosen program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya (Bapak Drs. Harlin, M.Pd., Bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng., Bapak Drs. Darlius, M.M., M.Pd., Ibu Dewi Puspita Sari,

S.Pd.,M.Pd., Bapak Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T., Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T., Ibu Nopriyanti, S.Pd., M.Pd., Bapak Wadirin S.Pd., M.Pd., Bapak Handi Harsap S.Pd., M.Pd.) yang telah banyak memberikan do'a, ilmu, pengajaran, pengalaman serta cerita hidup yang tak akan kami lupakan. Semoga Allah membalas kebaikan bapak dan ibuk dosen serta semoga dimuliakan dan ditinggikan derajatnya oleh Allah SWT.

- Kak hadi kurniawan (kak dimas) dan kak andi selaku admin prodi terbaik yang selalu membantu dalam kelancaran administrasi saat perkuliahan dan penyiapan berkas skripsi ini.
- Sahabat terbaik serta sahabat seperjuangan yang selalu ada dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini dan selalu mensupport terimakasih banyak atas do'a, dukungan, waktu, motivasi, serta bantuannya selama ini. Wahyu Erlangga, , Tubagus fikriyansah, Sholahudin Ilham al-ayubi , Ahmad Arif Hidayah, Rian tiarno, Ficri Cahyadi, Kholis nur hidayat dan seluruh sahabat terdekat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
- Seluruh keluarga besar himaptek kakak mbak serta adik-adik program studi pendidikan teknik mesin yang tidak akan saya lupakan. Kakak dan mbak semua yang telah memberikan ilmu pengalaman, ide dan lain-lain.
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu
- Almamater yang saya cintai UNSRI.

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah – Nya lah saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Pelaksanaan Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi sebagai mahasiswa guna mengambil gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Dengan terselesaikannya Skripsi ini kami mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan doa serta dukungannya.
2. Kepada bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng. dan bapak Drs. Harlin M.Pd, selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 dalam penyusunan skripsi ini
3. Dosen-dosen di Pendidikan teknik Mesin yang telah memberikan kritik dan sarannya.
4. Teman-teman di prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
5. serta pihak-pihak lain yang turut membantu baik dalam pelaksanaan perkuliahan maupun dalam penyusunan Skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Kami menyadari banyaknya keterbatasan kemampuan serta pengetahuan dalam penyusunan Skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kebaikan Skripsi ini kedepannya.

Palembang, 24 Juni 2021

Penulis

Prendi Andika
NIM.06121281722024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR BAGAN.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan masalah	4
1.4 Tujuan penelitian	4
1.5 Batasan masalah	4
1.6 Manfaat penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 BAJA	6
2.2 Baja Karbon Rendah.....	7
2.3 Pengelasan	7
2.4 Pengertian Las <i>SMAW</i>	7
2.5 Perlakuan Panas.....	8
2.6 <i>Quenching</i>	8
2.7 Diagram fasa	9

2.8	Diagram Transformasi Untuk Pendinginan	9
2.9	Media pendingin	10
2.10	Pengujian Kekerasan	10
2.11	Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	11
2.12	Standar Uji kekerasan <i>Vickers</i>	11
2.13	Cara/metoda pengujian <i>Vickers</i>	11
2.14	Rumus menghitung kekerasan <i>vickers</i>	12
2.15	Viskositas.....	13
2.16	Efek Tingkat Viskositas Media Pendingin <i>Quenching</i> terhadap Kekerasan	14
2.17	Kerangka Berpikir	14
2.18	Penelitian relevan	15
2.19	Hipotesis penelitian	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Metode Penelitian	17
3.2	Variabel penelitian	17
3.2.1	Variabel bebas pada penelitian.....	17
3.2.2	Variabel terikat pada penelitian.....	18
3.3	Tempat dan waktu penelitian	18
3.4	Prosedur penelitian.....	18
3.5	Diagram Alur Penelitian	21
3.6	Alat dan bahan	22
3.6.1	Alat	23
3.6.2	Bahan	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Deskripsi.Penelitian.....	25
4.1.1	Persiapan Alat dan Bahan	25
4.1.2	Deskripsi Proses Pengelasan	26
4.1.3	Deskripsi Perlakuan Pendinginan (<i>Quenching</i>)	26
4.1.4	Pengujian Kekerasan (<i>Vickers</i>)	28
4.2	Deskripsi dan Hasil Penelitian	32
4.2.1	Tanpa perlakuan Panas/Tanpa <i>Quenching</i>	33
4.2.2	Di- <i>Quenching</i> dengan media SAE 20.....	34

4.2.3	<i>Quenching</i> media SAE 40	35
4.2.4	Di- <i>Quenching</i> dengan media SAE 90.....	37
4.2.5	Data hasil seluruh pengujian.....	38
4.3	Pembahasan.....	41
4.4	Implementasi Penelitian	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Las Busur Listrik.....	8
Gambar 2. 3 Diagram Fe-Fe ₃ C	9
Gambar 2. 4 Diagram TTT.....	10
Gambar 2. 5 mesin uji <i>vickers</i>	11
Gambar 2. 6 mekanisme pengujian <i>vickers</i>	12
Gambar 4. 1 Proses pemotongan plat strip ST37	25
Gambar 4. 2 Proses pengelasan.....	26
Gambar 4. 3 Hasil Pengelasan	26
Gambar 4. 4 Proses persiapan media pendingin	27
Gambar 4. 5 Proses pemanasan spesimen.....	27
Gambar 4. 6 pencelupan ke cairan <i>Quenching</i>	28
Gambar 4. 7 Spesimen setelah sambungannya dihaluskan	28
Gambar 4. 8 peletakan spesimen.....	29
Gambar 4. 9 Pengaturan lensa.....	29
Gambar 4. 10 Tanda indentor proses penekanan	30
Gambar 4. 11 Persiapan komputer dan mikroskop digital	31
Gambar 4. 12 Tanda indentor.....	32
Gambar 4. 13 Grafik kekerasan sambungan las Tanpa perlakuan panas	33
Gambar 4. 14 Grafik Pencelupan SAE 20	35
Gambar 4. 15 Grafik pencelupan SAE 40	36
Gambar 4. 16 Grafik pencelupan SAE 90	37
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Keseluruhan Nilai Kekerasan	40

DAFTAR BAGAN

Bagan 2. 1 Kerangka konseptual.....	15
Bagan 3. 1 Alur Penelitian	22

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Alat.....	23
Tabel 3. 2 Daftar Bahan	23
Tabel 3. 3 Tabel pengujian.....	24
Tabel 4. 1 Perhitungan nilai kekerasan <i>vickers</i> Tanpa perlakuan panas	33
Tabel 4. 2 Hasil nilai kekerasan media pendingin SAE 20.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan pendingin SAE 40	36
Tabel 4. 4 Nilai Kekerasan Media <i>Quenching</i> SAE 90	37
Tabel 4. 5 Hasil Seluruh Pengujian Spesimen	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Hasil Pengujian.....	54
Lampiran 2. Usul Judul Skripsi.....	59
Lampiran 3. Surat Keterangan Verifikasi Pengajuan Judul	60
Lampiran 4. Kesiadaan Pembimbing Skripsi.....	61
Lampiran 5. Persetujuan Seminar Proposal Penelitian	62
Lampiran 6. Kartu Bimbingan pembimbing 1	63
Lampiran 7. Kartu Bimbingan pembimbing 2	66
Lampiran 8. Persetujuan Ujian Skripsi	69
Lampiran 9. Jobsheet Pengelasan	70
Lampiran 10. SK ujian	76
Lampiran 11. Permohonan Pembuatan SK Pembimbing.....	80
Lampiran 12. Surat Pengantar Pembuatan Surat Keterangan Pembimbing dan Kaprodi.....	81
Lampiran 13. Surat Keterangan Penunjukan Pembimbing dari Dekan FKIP.....	82
Lampiran 14. Surat Pengantar Izin Penelitian dari Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin.....	84
Lampiran 15. Sertifikat pengelasan.....	85
Lampiran 16. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	86
Lampiran 17. RPS MK Praktik Las	87
Lampiran 18. RPS Material Logam	95
Lampiran 19. RPS Pengujian Bahan.....	102
Lampiran 20. Plagiarisme	106

PENGARUH VISKOSITAS OLI PADA *QUENCHING* HASIL PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37

SKRIPSI

oleh

Prendi Andika

NIM : 06121281722024

Pembimbing : 1. Imam Syofii, S.Pd, M. Eng

2.Drs. Harlin, M. Pd

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Dalam Dunia industri Perlakuan panas merupakan proses yang sering kali dilakukan dan dijumpai dalam proses manufaktur khususnya material yang berbahan dasar logam. Variasi media pendingin menjadi faktor yang mempengaruhi kekerasan yang akan didapatkan pada suatu logam, Salah satu media pendingin yang banyak dipakai di kehidupan sehari-hari adalah oli, oli sendiri mempunyai macam, dan salah satu pembeda dari oli adalah tingkat viskositas nya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh media pendingin yang digunakan yang di variasi berdasar viskositas. Viskositas suatu cairan merupakan salah satu hal yang utama yang mempengaruhi proses perlakuan panas. Penelitian ini menggunakan metode *eksperimen*, yang menggunakan sambungan las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) baja ST 37 yang di *Quenching* dengan menggunakan variasi viskositas oli SAE 20,40,90. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa variasi viskositas akan berpengaruh besar terhadap hasil kekerasan yang didapatkan, Variasi viskositas yang paling signifikan dalam menaikkan tingkat kekerasan suatu logam yaitu pada viskositas oli SAE 40 dengan persentase kenaikan kekerasan sebesar 27,29%.

Kata kunci: Pengelasan, SMAW, Perlakuan Panas, *Quenching*, Kekerasan, *Vickers*

PENGARUH VISKOSITAS OLI PADA *QUENCHING* HASIL PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37

SKRIPSI

oleh

Prendi Andika

NIM : 06121281722024

Pembimbing : 1. Imam Syofii, S.Pd, M. Eng

2.Drs. Harlin, M. Pd

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

In the industrial world, Heat Treatment is a process that is often carried out and found in the manufacturing process, especially metal-based materials. Variation of cooling media is a factor that affects the hardness that will be obtained on a metal. One of the cooling media that is widely used in everyday life is oil, oil itself has a variety, and one of the differentiators from oil is its viscosity level. This study aims to determine how much influence the cooling medium used is varied based on viscosity. The viscosity of a liquid is one of the main things that affect the Heat Treatment process. This research uses a method experimental, which uses welding joints SMAW (Shielded Metal Arc Welding) of ST 37 steel which is quenched using variations in the viscosity of oil SAE 20,40,90. The results of the research that have been carried out show that viscosity variations will have a major effect on the hardness results obtained. The most significant viscosity variation in increasing the hardness level of a metal is the viscosity of oil SAE 40 with a percentage increase in hardness of 27.29%.

Keywords: *Welding, SMAW, Heat Treatment, Quenching, Hardness, Vickers*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini baja merupakan bahan utama yang sering kita temui di kehidupan sehari-hari dari mulai peralatan dapur hingga kendaraan yang kita gunakan sehari-hari seperti : sepeda, mobil, motor dan lain sebagainya, maka dari itu bahan baja sangat dibutuhkan hal ini juga berkaitan dengan sifat yang dimilikinya, Baja merupakan gabungan dari beberapa unsur yang terkandung di dalamnya seperti ferro, carbon, dan unsur lainnya yang masing-masing kandungan tersebut akan mempengaruhi struktur yang didapat selain itu juga kecepatan pendinginan dan titik eutektik akan mempengaruhi sifat mekanik bahan tersebut seperti kekerasan, keuletan dan ketahanan karat dll, baja sendiri dibagi menjadi 3 : baja karbon, baja paduan, baja tahan karat (Setyo, 2016).

Dalam permesinan, pengelasan merupakan proses penggunaan baja yang paling sering kita jumpai. Pengelasan yang paling banyak digunakan di masyarakat adalah las *SMAW*. Hal itu disebabkan las *SMAW* merupakan tipe las yang gampang digunakan, kekuatan sambungannya kokoh, serta pula peralatan, perlengkapan & pula bahannya gampang dicari serta biayanya murah. *Shield Metal Arc Welding* (*SMAW*) adalah salah satu metode pengelasan yang menjadikan listrik sebagai sumber tenaga untuk membentuk busur arus listrik dan juga elektroda berselaputnya (Sukaini, 2013:1).

Hadi (2013) menyatakan lewat bukunya kalau baja karbon rendah ialah baja dengan jumlah paling banyak yang dibuat dalam dunia industri serta pada biasanya hanya memiliki < 0, 25% kandungan karbon, serta dengan isi karbonnya membolehkan baja untuk dikeraskan (*hardening*), proses pengerasan baja sendiri umumnya memakai proses perlakuan panas (*Heat Treatment*) agar menemukan baja yang cocok dengan yang kita mau.

Perlakuan panas merupakan metode pemanasan dan juga pendinginan logam yang sudah padat guna mengganti sifat logam itu sendiri sesuai dengan yang kita butuhkan, baja sendiri walaupun benda yang sangat keras namun sifatnya bisa diubah seperti tahan aus atau meningkatkan ataupun menurunkan kekerasan, melalui perlakuan panas lah tegangan, ketangguhan dan besar butir dari baja tersebut bisa diubah (Bahri, 2017)

Salah satu cabang dari perlakuan panas adalah *Quenching*, *Quenching* sendiri adalah proses saat pendinginan baja setelah dipanaskan di suhu 815°C - 870°C lalu didinginkan dengan cepat menggunakan cairan, proses *Quenching* sendiri umumnya digunakan untuk mendapat nilai kekerasan yang baik tapi dengan distorsi keretakan yang seminimal mungkin, keberhasilan *Quenching* sendiri dipengaruhi oleh media pendingin yang biasanya berupa media cair (Darlius DKK, 2018:36). Media *Quenching* cair yang digunakan pada penelitian ini menggunakan media oli.

Bermacam media pendingin yang digunakan di industri namun media oli merupakan cairan yang paling efektif dan efisien serta paling lumrah digunakan ini disebabkan oli dapat digunakan diberbagai temperatur dengan efektif, oli memiliki laju pendinginan yang lebih lambat , namun hal ini menjadi nilai tambah karena hal ini dapat membuat baja mendapat distorsi dan retak yang lebih kecil (Yunaidi dan Harnowo,2015:2) Kode identifikasi oli dalam format abjad SAE, yang merupakan singkatan dari *Society of Automotive Engineers*. Selanjutnya, angka di bawah ini menunjukkan tingkat kekentalan oli. Misalnya, untuk SAE40 atau SAE15W-50, semakin tinggi nomor kode oli, semakin padat oli. W setelah angka pertama mewakili SAE 15W50 musim dingin. Artinya indeks viskositas oli adalah SAE 15 pada temperatur rendah dan SAE 50 pada temperatur tinggi. (SAE EURO 2012). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan oli SAE 20, 40, dan 90.

Pengaruh viskositas oli sebagai cairan pendingin terhadap sifat mekanis pada proses *Quenching*, laju pindahnya kalor antar spesimen uji dengan cairan yang digunakan , bergantung lebih cepat dingin jika dicelupkan dengan cairan yang memiliki viskositas yang lebih tinggi, sedangkan sebaliknya semakin rendah viskositas cairan yang digunakan maka akan semakin lambat pula perpindahan kalor yang terjadi dan mengakibatkan laju pendinginan akan lebih lama

dibandingkan cairan yang memiliki viskositas lebih tinggi, dengan pendinginan yang lebih cepat maka struktur *austenite* akan berubah menjadi struktur *martensite* dan akan meningkatkan nilai kekerasan ke angka yang lebih baik (Setyo,2016).

Hasil penelitian (Yunaidi dan Harnowo, 2015:61) dimana hasil dari penelitian Pengaruh Viskositas Oli Sebagai Cairan Pendingin Terhadap Sifat Mekanis Pada Proses *Quenching* Baja St 60 didapatkan hasil bahwa viskositas cairan *Quenching* yang lebih rendah lah yang mendapatkan hasil peningkatan kekerasan yang lebih baik

Pada penelitian yang dilakukan oleh Setyo (2016) penelitian pengaruh viskositas oli terhadap kekerasan dan struktur mikro baja, menyatakan adanya pengaruh yang signifikan pada baja yang diberi media pendingin ber viskositas lebih tinggi pada sektor kekerasan.

Penelitian sebelumnya (Cahyono,2017:4) pengelasan yang dilanjutkan dengan pendinginan merupakan metode agar meningkatkan struktur *martensite* yang terkandung ini berguna untuk meningkatkan nilai kekerasan bahan las

Dari uraian di atas, peneliti menyimpulkan bahwa melakukan proses pengelasan baja yang diikuti dengan *Quenching* dapat mempengaruhi kekerasan sampel las. Peneliti ingin mengetahui apakah viskositas cairan pendingin *Quenching* Mampu meningkatkan kekerasan sambungan las *SMAW* secara signifikan ataupun sebaliknya.

Berdasarkan uraian yang telah dituliskan pada latar belakang, Karena itulah saya tertarik untuk mengambil penelitian yang berjudul: **Pengaruh Viskositas Oli pada *Quenching* Hasil Pengelasan *SMAW* terhadap Kekerasan Baja ST 37.**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Parameter yang mempengaruhi kekerasan benda adalah seberapa banyak kandungan karbon pada baja itu sendiri
2. Pemilihan cairan pendingin yang tepat akan sangat berperan penting terhadap nilai kekerasan pada benda kerja

3. Peningkatan kekerasan dari suatu baja dapat dipengaruhi oleh tingkat viskositas media pendingin proses *Quenching*

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, Peneliti menemukan masalah, yaitu : Apakah ada Pengaruh Viskositas Oli Pada *Quenching* Hasil Pengelasan SMAW Terhadap Kekerasan Baja ST 37 ?

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kekerasan baja st37 akan berpengaruh jika dilakukan proses *Quenching* dengan menggunakan viskositas oli yang berbeda beda setelah proses pengelasan.

1.5 Batasan masalah

Penelitian ini dibatasi oleh:

1. Jenis BKR yang digunakan ST 37
2. Pengelasan menggunakan SMAW
3. Media *Quenching* yang digunakan adalah variasi viskositas oli SAE 20, SAE 40, SAE 90
4. Dilakukan pada uji *vickers*
5. Suhu *Quenching* 800°C-820°C
6. Dalam pelaksanaan Proses *Quenching* penelitian ini tidak menggunakan waktu penahanan.

1.6 Manfaat penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi:

1. Bagi peneliti

Manfaat bagi peneliti yaitu dapat menambah pengetahuan baru mengenai dampak perlakuan panas terhadap kekerasan baja khususnya yang menggunakan variasi viskositas cairan

2. Bagi masyarakat

Setelah selesainya penelitian ini, direncanakan untuk memperluas wawasan dan memberikan informasi baru kepada masyarakat tentang pengaruh perubahan viskositas oli terhadap kekerasan baja.

3. Bagi pendidikan

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat menambah referensi sumber belajar mengenai peningkatan kekerasan suatu baja terutama pada hasil perlakuan panas yang menggunakan variasi pendingin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Murdjani, & Hendrawan, A. (2014). *Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses Hardening*. Poros Teknik, 6(2), 88–95. " Tersedia (online) diakses pada 11 januari 2021
- Anwar, M. S., Yulianto, E. J., Chandra, S. A., Hakim, R. N., Hastuty, S., & Maburri, E. (2019). *Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan dan Ketahanan Oksidasi Suhu Tinggi Pada Baja Tahan Karat Martensiteik -Cor*. Teknik, 40(1), 11 Tersedia (online) diakses pada 21 januari 2021
- Bahri, S. (2017). *Analisa Perlakuan Panas Terhadap Baja Karbon Ns 1045*. Buletin Utama Teknik, 3814. Tersedia (online) diakses pada 30 januari 2021
- intaro, G.A (2000). *Dasar-Dasar Pekerjaan Las*. Yogyakarta: Kanisius
- Bird, Tony. 1993. *Kimia Fisik Untuk Universitas*. Jakarta : PT Gramedia
- Darlius. dkk. 2018. *Petunjuk Praktikum Perlakuan Panas/Heat Treatment*. Indralaya: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Tersedia (online) Jurnal Pendidikan Teknik Mesin(JPTM) Universitas Sriwijaya diakses pada 11 maret 2021
- Daryanto (2012). *Teknik Las*. Bandung: Alfabeta
- Ghurri, A. (2014). *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*. Jurnal Dasar-Dasar Mekanika Fluida, 1–73. Tersedia (online) diakses pada 23 januari 2021
- Hadi, S (2018). *Teknologi Bahan Lanjut*. Yogyakarta: ANDI
- Haryadi, G. D. (2006). *Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan, Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada Baja K-460*. Rotasi. 8(2): 1-8. Tersedia (online) diakses pada 14 Februari 2021
- Iman, S., Haryadi, Zahrawani, A., & Adjiantoro, B. (2018). *Pengaruh Proses Quenching Dan Tempering Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Paduan Laterit*. Jurnal Teknik Mesin, 4(1), 56–64. Tersedia (online) Jurnal Tekni Mesin diakses pada 28 Februari 2021
- Masyrukan. (2006). *Penelitian Sifat Fisis Dan Mekanis Baja Karbon Rendah Akibat Pengaruh Proses Pengarbonan Dari Arang Kayu Jati*. Media Mesin.

7(1) : 40- 46. Tersedia (online) diakses pada 25 februari 2021

Nukman. (2013). *Petunjuk Praktikum Material Teknik*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.

Poerwadarminta, 1994. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka, Jakarta.

Pramono, A., (2011). *Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media. Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., Ageng, S., & Cilegon, T. Quenching Untuk Aplikasi Sprochet Rantai. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Tersedia (online) diakses pada 23 maret 2021*

Purwanto, H. (2011). *Analisa Quenching Pada Baja Karbon Rendah Dengan Media. Momentum, 7(1), 36–40. Tersedia (online) diakses pada 6 april 2021*

Saputra, R. & Tyastomo, E. (2016). *Perbandingan Kekerasan Dan Struktur Mikro Pegas Daun Yang Mengalami Proses Heat Treatment. Bina Teknik. 12(2): 185- 193. Tersedia (online) diakses pada 24 april 2021*

Sari, Nasmi Herlina (2018). *Material Teknik*. Yogyakarta: Deepublish

Sari, N. H., Prasetya, L. T., & Catur, A. D. (2018). *Baja AISI 1006: Efek Suhu Pemanasan Terhadap Sifat Mekanik Dan Strukturmikro. Jurnal METTEK, 4(1), Tersedia (online) diakses pada 25 april 2021*

Setyo, Noor (2016). *Pengaruh Viskositas Oli Terhadap Kekerasan Dari Struktur Mikro Baja 60. Magelang: Fakultas Teknik Universitas Tidar. Tersedia (online) jurnal mahasiswa universitas tidar diakses pada 21 april 2021*

Sofyan, Bondan T. (2010). *Pengantar Material Teknik*. Jakarta: Salemba Teknik

Sonawan & Suratman (2006). *Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sukaini (2013). *Teknik Las SMAW 1*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Sukardjo, P. D. (2004). *Kimia Fisika*. Jakarta: PT. BINA AKSARA.

Suprpto, Sujitno, Mudjjana, “*Pengerasan Permukaan Baja St 42 Dengan Teknik*

Nitridasi Ion”, Prosiding PPI-PDIPTN 2005, Puslitbang Teknologi Maju-Batan, Yogyakarta, ISSN 0216 – 3128. Tersedia (online) diakses pada 2 april 2021

Sutrisno, Soegijono, 2012, “ *Pengerasan Permukaan Baja Karbon Rendah ST37 dengan Metode Boronisasi* ” Simetri, Volume 1 Nomor 1(B). Tersedia (online) diakses pada 19 april 2021

Suwardi & Daryanto. (2018). *Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media.

Syahri, B., Putra, Z. A. & Helmi, N. (2017). *Analisis kekerasan baja assab 705 yang diberi perlakuan panas hardening dan media pendingin*. Invotek. 17(1): 17- 26. Tersedia (online) diakses pada 10 april 2021

Tata Surdia, Saito. 1992. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Tipler, Paul A. 1991. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

Van Vlack, L., Djaprie, S., 1991, “*Ilmu dan Teknologi Bahan (Ilmu Logam dan Bukan Logam)*”, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wirjosumarto & Okumura (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.