

**PENGARUH PERBEDAAN NILAI VISKOSITAS MEDIA
PENDINGIN OLI PADA PERLAKUAN PANAS *QUENCHING*
TERHADAP TINGKAT KEKERASAN PADA LOGAM
*COMMON BRASS***

SKRIPSI

Oleh:

Ghanawi Eru

06121381924036

Program Studi Pendidikan Tenkink Mesin

Jurusan Ilmu Pendidikan



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

**PENGARUH PERBEDAAN NILAI VISKOSITAS MEDIA
PENDINGIN OLI PADA PERLAKUAN PANAS *QUENCHING*
TERHADAP TINGKAT KEKERASAN PADA LOGAM
*COMMON BRASS***

SKRIPSI

Oleh:

Ghanawi Eru

Nomor Induk Mahasiswa: 06121381924036

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Mengesahkan

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



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

Pembimbing Skripsi



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



**PENGARUH PERBEDAAN NILAI VISKOSITAS MEDIA
PENDINGIN OLI PADA PERLAKUAN PANAS *QUENCHING*
TERHADAP TINGKAT KEKERASAN PADA LOGAM
*COMMON BRASS***

SKRIPSI

Oleh:

Ghanawi Eru

Nomor Induk Mahasiswa: 06121381924036

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Telah diujikan dan lulus

Hari/tanggal: Senin, 22 Mei 2023

Mengesahkan

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



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

Pembimbing Skripsi



Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 196408011991021001



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ghanawi Eru
Nim : 06121381924036
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini dengan judul “Pengaruh Perbedaan Nilai Viskositas Media Pendingin Oli pada Perlakuan Panas *Quenching* Terhadap Tingkat kekerasan pada Logam *Common Brass*” merupakan benar-benar karya saya dan tidak dilakukan penjiplakan atau pengutipan yang tidak sesuai dengan kaidah keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat diperguruan tinggi.

Atas pernyataan ini apabila pada kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran dan pengaduan dari pihak lainnya terhadap keaslian karya ini saya siap menanggung sanksi yang akan ditanggung oleh saya.

Palembang, 25 Mei 2023

Pembuatan Pernyataan



Ghanawi Eru

NIM. 06121381924036

PRAKATA

Segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Perbedaan Nilai Viskositas Media Pendingin oli Pada Perlakuan Panas *Quenching* Terhadap Tingkat Kekerasan pada Logamm *Common Brass*”. 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 penulisan skripsi ini, tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu pada kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada bapak Drs. Harlin M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan motivasi, masukan serta saran dalam penulisan skripsi ini, dan juga telah banyak memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya, motivasi, pengetahuan serta pengalaman selama di bangku perkuliahan.

Ucapan terima kasih yang tak henti-hentinya penulis ucapkan kepada Bapak, Ibu, Adik-adik, serta semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Khususnya pada Mata Kuliah Perlakuan Panas, Pengelasan dan Pengujian Bahan.

Palembang, 25 Mei 2023



Ghanawi Eru
NIM. 06121381924036

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah rabbi'l'alam, maha suci Allah SWT yang telah mencurahkan anugerah, rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua. Puji syukur tak lupa penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas ridho dan rahmat-Nya segala urusan dalam penelitian maupun urusan dalam pembuatan skripsi ini diberikan kelancaran. Terima kasih atas segala kesempatan yang Engkau berikan selama kuliah sehingga penulis dapat lebih mendewasakan diri dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh keikhlasan guna menjemput gelar sarjana pendidikan strata 1 di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dengan menyelesaikan skripsi ini menjadi sebuah awal baru bagi penulis dalam terus meniti perjalanan untuk terus menggapai apa-apa saja yang telah penulis impikan ke depannya. Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang-orang terkasih yang sangat berperan penting dalam hidup penulis dan untuk orang-orang hebat yang telah memberi semangat serta kepercayaan kepada penulis bahwa penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis ucapkan terima kasih kepada orang-orang terkasih, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis mampu melaksanakan Penelitian dan menyelesaikan Proposal penelitian ini dengan baik.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Ginta dan ibu Wanti yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan, baik itu serupa motivasi dan menjadi sponsor penulis dalam perkuliahan. Terima kasih telah menjadi orang tua terbaik demi kebahagiaan penulis.
3. Kedua adik tersayang yang menjadi alasan penulis tetap hidup, tersenyum dan berjuang dalam menjalankan hidup dan akhirnya penulis bisa menyelesaikan tanggung jawab yaitu menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita selalu bikin bahagia bapak dan ibu.
4. Bapak Dr. Hartono, M.A selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya
5. Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T selaku K. Prodi sekaligus Dosen Pembimbing Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

6. Pembimbing skripsi, Bapak Drs. Harlin M.Pd. yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi saran dan masukan, memberikan Ilmu serta mengarahkan penulis dalam proses tersusunya skripsi ini dengan selesai. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak dengan pahala yang berlipat ganda
7. Bapak Edi Setiyo, S.Pd, M.Pd.T. Selaku dosen penguji skripsi atas masukan serta saran perbaiknya. Terima kasih sudah memberikan ilmunya kepada penulis semoga menjadi ladang pahala dan amal jariyah bagi bapak.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Admin Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Terima Kasih sudah memberikan ilmunya kepada penulis selama kurang lebih 3 tahun dalam menempuh dan menuntut ilmu di program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya ini. Semoga menjadi ladang pahala dan amal jariyah bagi kalian.
9. Kepada putri Bapak Wiwin terima kasih telah menjadi seseorang yang sangat merubah sudut pandang hidup. Walaupun ada kecewa dan air mata tetapi lebih banyak bahagia nya, Terima kasih telah banyak berkontribusi dalam hal, kehidupan, penelitian, semangat, perhatian, nasihat, dan motivasi dari pertama kali kenal sampai saat ini. Tetaplah menjadi dirimu sendiri dengan pemikiran serta rencana-rencana hebat untuk kedepanya. Semoga sukses dan jaya selalu
10. Kepada teman teman *Team* sabar, Yoga Aprianda Alfahza, Ridho Ahmad, Faqih Juliusko, Harfi yono, Andre Fitra Ramadhan, Wahyu Rudianto, Roydhan Hafids, M. Ilham Ramadhan, dan Riki Darmawan Hadi yang telah memberikan kebahagiaan, semangat, dukunga, tawa, bantuan, pengalaman, dan juga ilmu yang sangat berharga bagi penulis. Semoga bertemu kembali dengan kabar yang paling baik dan terbaik.
11. Seluruh anggota *Forg* yang sudah penulis anggap seperti keluarga sendiri, selama 6 tahun ini sudah memberikan banyak hal. Pengalaman, bercandaan, ilmu, kebahagiaan, kesedihan dan penulis bisa menjadi diri sendiri semasa penulis menjalani kehidupan. Terima Kasih untuk Putra Fajar Perdana, Andandi Saputra, Efri Yadi, Deri Saputra, Andre Setiawan, Sar Dino, Deby Erlangga, Disa *Come on* kita raih mimpi kita masing- masing dan berkumpul lagi untuk sekedar tertawa dan bermain *free fire*.
12. Seluruh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya

MOTTO

< Tiada yang lebih peduli dengan hidupmu kecuali diri kamu sendiri >

(Ghanawi Eru)

< Ingat, jika kamu terluka karena seseorang, maka belajarlah dari aspal,

Diam saat di injak tapi bisa melukai tanpa harus bergerak. >

(kang muslihat)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	vii
BAB I	ix
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan penelitian	4
1.6. Manfaat penelitian	4
BAB II	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 Kajian yang relevan	12
2.3.Kerangka Konseptual	14
BAB III	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	16
3.3 Bagan Alir.....	18
3.4. Bahan dan Peralatan.....	19
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.6. Analisis Hasil.....	19
3.7. Pengolahan Data	20
3.8. Analisis data	21
BAB IV	22
4.1 Deskripsi Penelitian.....	22
4.2 Langkah Penelitian	22
4.3 Deskripsi Penelitian.....	23
4.4 Hasil Penelitian.....	24
4.5 Pembahasan	30

4.6 Implementasi Penelitian	32
BAB V.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran 33	
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Titik Cair Campuran Tembaga dan seng	7
Tabel 3. 1 Schedule Penelitian	17
Tabel 3. 2 Daftar Alat	19
Tabel 3. 3 Daftar Bahan.....	19
Tabel 4. 1 Data hasil penelitian spesimen 1 tanpa perlakuan	25
Tabel 4. 2 Data hasil penelitian spesimen 2 <i>quenching</i> oli 20W - 50.....	26
Tabel 4. 3 Data hasil penelitian spesimen 3 <i>quenching</i> oli 10W – 30.....	27
Tabel 4. 4 Data hasil penelitian spesimen 4 <i>quenching</i> oli 20W - 40.....	28
Tabel 4. 5 Data hasil penelitian spesimen 5 <i>quenching</i> oli 15W - 40.....	29
Tabel 4. 6 Nilai kekerasan pada Setiap Spesimen	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Fassa Kuningan.....	5
Gambar 2. 2 Skema Uji Deformasi Tekan Menggunakan Alat Uji Vickers	11
Gambar 2. 3 Kerangka konseptual	14
Gambar 3. 1 Bagan alir.....	18
Gambar 4. 1 Spesimen tanpa perlakuan	25
Gambar 4. 2 spesimen 2 quenching oli 20W - 50.....	26
Gambar 4. 3 spesimen 3 <i>quenching</i> oli 10W - 30.....	27
Gambar 4. 4 spesimen 4 <i>quenching</i> oli 20W - 40.....	28
Gambar 4. 5 spesimen 5 <i>quenching</i> oli 15W – 40.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan.....	35
Lampiran 2 Proses Penelitian	38
Lampiran 3 Perhitungan Deformasi Tekan	43
Lampiran 4 Surat Keterangan Verfikasi Judul	53
Lampiran 5 Kesiadaan Pembimbing Skripsi	54
Lampiran 6 SK Pembimbing.....	55
Lampiran 7 SK Penelitian	57
Lampiran 8 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	59
Lampiran 9 Kartu Bimbingan.....	60
Lampiran 10 Bukti Perbaikan Skripsi	63
Lampiran 11 RPS Perlakuan Panas	63
Lampiran 12 RPS Pengujian bahan.....	67

**PENGARUH PERBEDAAN NILAI VISKOSITAS MEDIA PENDINGIN OLI PADA
PERLAKUAN PANAS *QUENCHING* TERHADAP TINGKAT KEKERASAN PADA
LOGAM *COMMON BRASS***

Ghanawi Eru, Harlin

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Ogan, Ilir, Sumatera Selatan

*Email : ghanawieru21@gmail.com

Abstrak

Common brass adalah logam campuran tembaga dan seng. Kekerasan *common brass* menjadi sangat penting dalam dunia permesinan, dengan perlakuan *quenching* akan berpengaruh pada sifat mekanik *common brass*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses *quenching* dengan menggunakan pendingin oli (variasi viskositas) terhadap sifat mekanik (kekerasan) logam *common brass*. Proses *quenching* dilakukan dengan memanaskan spesimen logam *common brass* dengan suhu austenit 800°C kemudian didinginkan dengan cepat ke dalam variasi oli (15W-40), (20W-40), (10W-30) dan (SAE 20W-50). Hasil penelitian dengan uji kekerasan *vickers*. Didapat nilai tertinggi 103,67 N/mm² pada spesimen 1(10W-30); 98,23 N/mm² pada spesimen 2 (15W-40); 99,88 N/mm² pada spesimen 3 (SAE 20W-50). dan 101,46 N/mm² pada spesimen 4 (20W-40). Pada penelitian didapatkan hasil berupa pengaruh viskositas oli pada perlakuan panas *quenching* mempengaruhi kekerasan logam peningkatan sebaiknya menggunakan media pendingin oli (10W-40) dan untuk penurunan kekerasan menggunakan media pendingin oli (15W-40).

Kata Kunci: Common brass, Quenching, Viskositas, Kekerasan, Oli

***THE EFFECT OF DIFFERENT VISCOSITY VALUE OF OIL COOLING MEDIA IN
QUENCHING HEAT TREATMENT ON HARDNESS LEVEL OF COMMON BRASS
METAL***

Ghanawi Eru, Harlin

Mechanical Engineering Education Program

Faculty of Teacher and Education, Sriwijaya University

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan

*Email : ghanawieru21@gmail.com

Abstract

Common brass is an alloy of copper and zinc. Common brass hardness is very important in the world of machinery, with quenching treatment will affect the mechanical properties of common brass. This study aims to determine the effect of the quenching process using oil coolers (viscosity variations) on the mechanical properties (hardness) of common brass metal. The quenching process was carried out by heating the common brass metal specimen to an austenitic temperature of 800°C then cooled rapidly into various oils (15W-40), (20W-40), (10W-30) and (SAE 20W-50). Research results with Vickers hardness test. The highest value was 103.67 N/mm² in specimen 1(10W-30); 98.23 N/mm² in specimen 2 (15W-40); 99.88 N/mm² in specimen 3 (SAE 20W-50). and 101.46 N/mm² in specimen 4 (20W-40). In the study, the results obtained were the effect of oil viscosity on the quenching heat treatment affecting metal hardness, it was better to use an oil cooling medium (10W-40) and to decrease hardness, use an oil cooling medium (15W-40).

Keywords: Brass, Quenching, Viscosity, Hardness, oil

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Penggunaan logam dalam produksi industri sangat tinggi seiring dengan beralihnya zaman dan pengembangan teknologi. Logam adalah unsur yang memiliki sifat kerapatan yang relatif tinggi dan toksin bahkan pada konsentrasi rendah. Logam berat merupakan logam yang memiliki massa jenis, berat dan nomor atom yang tinggi, salah satu material yang cukup berperan dalam perkembangan industri adalah logam kuningan.

Salah satu contoh pemanfaatan logam ialah penggunaan logam kuningan sebagai baling baling kapal dan pipa. disebabkan tungku induksi harganya terbilang cukup mahal hingga miliaran rupiah. Pada bengkel industri rumahan sering kali terdapat kunjungan dari sekolah atau kampus kejuruan untuk melakukan praktik kerja lapangan. Sering kali keuletan dan ketangguhan yang jadi masalah dalam pengerasan pada permukaan spesimen kuningan. Logam kuningan ($CuZn$) merupakan campuran dari logam berat tembaga (Cu) dan seng (Zn). Kandungan tembaga dalam kuningan berkisar 60 % - 96 % dan kandungan seng pada kuningan berkisar 32 % - 39 %. Terdapat berbagai variasi pada warna kuningan dari coklat gelap kemerahan hingga kuning cerah keperakan, tergantung pada presentase seng yang dicampur pada kuningan..

Kekerasan menjadi salah satu sifat mekanik yang penting dan didefinisikan sebagai ukuran ketahanan bahan terhadap deformasi tekan. Deformasi yang terjadi merupakan kombinasi perilaku elastis dan plastis, akan tetapi pada umumnya hanya berkaitan dengan deformasi plastis dan hanya sebagian kecil bergantung pada sifat elastis.

Untuk mengubah karakteristiknya perlakuan panas dipilihan untuk mengubah tingkat kekerasan logam adalah *quenching* . Proses *quenching* adalah memanaskan baja dengan sistem *austenit* hingga berubah bentuk yang kemudian didinginkan dengan cepat, sehingga menjadi keras dan kuat. Dalam kondisi ini baja menjadi keras dan kuat, tetapi juga menjadi *fragile*/mudah patah. Menjadi

keras, material dapat didinginkan dengan cepat dengan udara, polimer cair, minyak, atau air. Terkadang beberapa metode digunakan. Misalnya, logam bisa didinginkan dan kemudian dicelupkan ke dalam bak air untuk menyelesaikan proses pendinginan. Untuk memastikan bahwa materi dipadamkan secara merata, material mungkin perlu diaduk. Sebaliknya, agitator bisa digunakan untuk menggerakkan media pendinginan sekitar. Hal ini mencegah perbedaan suhu yang dapat merusak material dengan cara melemahkannya, sehingga memungkinkan beberapa konten mengendap keluar, atau melengkung satu area.

Pada saat baja dipanaskan, maka akan terjadi penyerapan energi panas yang kemudian energi tersebut akan dikeluarkan oleh cairan pendingin pada saat proses pencelupan. Memahami mekanisme pencelupan dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pencelupan adalah hal yang sangat penting, karena faktor-faktor tersebut mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam menentukan cairan pendingin dan sifat mekanik hasil akhir proses *quenching*.

Faktor-faktor penting dalam proses *quenching* antara lain, disain peralatan, media pendingin, konsentrasi pendingin, temperatur bak, dan laju gerakan pendinginan. Masing masing faktor tersebut dapat mempengaruhi sifat akhir dari bahan logam sehingga harus diatur selama proses pendinginan berlangsung. Oleh karena itu, yang menarik dari metode *quenching* adalah bagaimana memilih media pendingin dan tahapan proses yang dilakukan sehingga akan meminimalkan beragam tegangan yang timbul yang dapat mengurangi terjadinya retak dan distorsi serta pada saat yang sama mampu menyediakan laju perpindahan panas yang cukup untuk mendapatkan sifat akhir hasil *quenching* seperti kekerasan (Chaves, 2001). Terdapat beragam media pendingin yang digunakan dalam dunia industri antara lain : air, larutan/air garam, minyak/oli, polimer encer, dan bak garam.

Oli merupakan media pendingin yang paling banyak dipakai untuk mengeraskan baja karena mudah dalam proses pencelupannya. Pendinginan dengan air lebih cepat dibandingkan dengan oli, sehingga kemungkinan terjadinya retak lebih besar, oleh karena itu oli lebih banyak digunakan sebagai media pendingin. Kemampuan pendinginan oli berbeda-beda, oleh karena itu diperlukan

penggolongan tentang sifat fisik dan kimia dari oli yang dapat mempengaruhi hasil akhir proses *quenching*. Penggunaan media oli/minyak sebagai pendingin terdiri dari oli/minyak mineral dan oli/minyak tumbuhan. Biasanya oli/minyak tersebut sudah ditambah dengan zat aditif. Penggunaan oli/minyak mineral maupun tumbuhan sebagai cairan pendingin dalam proses *quenching* menunjukkan bahwa kedua minyak tersebut menunjukkan hasil akhir yang relatif sama (Totten, 1993). Oli/minyak mempunyai kelebihan diantaranya dapat digunakan pada berbagai temperatur secara efektif. Secara umum, oli/ minyak mempunyai laju pendinginan yang lebih lambat dibandingkan dengan air atau air garam. Oleh karena itu, media pendingin ini dapat memberikan hasil *quenching* dengan distorsi dan retak yang lebih kecil. Namun, terdapat teori dimana perbedaan viskositas oli memberikan variasi nilai kekerasan yang berbedabeda sebelum penggunaan baja (Syahputra, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara sifat fisik oli seperti viskositas terhadap sifat mekanik baja (kekerasan) setelah mengalami proses *quenching*, dilihat dari sifat mekanik nya. Setelah uraian diatas penulis memberi judul penelitian ini **“Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Oli Dengan Nilai Viskositas Berbeda pada Perlakuan Panas Quenching terhadap Tingkat Kekerasan pada Logam Kuningan”** Rumusan masalah dari uraian latar belakang diatas adalah. Analisis perubahan sifat mekanik berupa kekerasan material dari *heat treatment* yang telah diberikan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah perubahan tingkat kekerasan dari logam kuningan sesudah diberi perlakuan panas. Perlakuan panas dengan media pendingin oli dengan viskositas berbeda. Perlakuan panas dipisahkan menjadi beberapa jenis antara lain Pengerasan ,penemperan ,dan penganilan. Penulis memilih perlakuan panas *quenching* untuk mencapai sifatmekanik keuletan yang diinginkan. Keuntungan melakukan *quenching* adalahmeningkatkan kekerasan pada logam.

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1.3.1. Kuningan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan tembaga $\pm 70\%$ dan seng $\pm 30\%$
- 1.3.2. Suhu perlakuan panas berkisar $800\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 1.3.3. Metode perlakuan yang digunakan adalah *quenching*.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh perbedaan viskositas oli sebagai media pendingin *quenching* terhadap kekerasan pada logam kuningan?

1.5. Tujuan penelitian

Berdasarkan uraian diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh perbedaan viskositas oli sebagai media pendingin *quenching* terhadap kekerasan pada logam kuningan.

1.6. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

- 1.6.1. Setelah mengetahui pengaruh perbedaan viskositas oli sebagai media pendingin untuk *quenching* pada logam kuningan terhadap tingkat kekerasan diharapkan dapat mampu memberi pengetahuan lebih mengenai proses *quenching* .
- 1.6.2. Setelah mengetahui pengaruh perbedaan viskositas oli sebagai media pendingin untuk *quenching* pada logam kuningan terhadap tingkat kekerasan diharapkan dapat mampu memberi informasi terhadap perlakuan agar dapat Memperoleh benda kerja yang berkualitas baik
- 1.6.3. Setelah mengetahui pengaruh perbedaan viskositas oli sebagai media pendingin untuk *quenching* pada logam kuningan terhadap tingkat kekerasan diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan dunia industri

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. S., Yulianto, E. J., Chandra, S. A., Hakim, R. N., Hastuty, S., & Mabruhi, E. (2019). Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan dan Ketahanan Oksidasi Suhu Tinggi Pada Baja Tahan Karat Martensitik 13Cr3Mo3Ni-Cor. *TEKNIK*, 40(1), 11.
- Anggoro, S. (2017). Pengaruh Perlakuan Panas *Quenching* dan *Tempering* terhadap Laju Korosi pada Baja AISI 420. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 1(2), 19.
- Handoyo, Y. (2015). Pengaruh *Quenching* Dan *Tempering* Pada Baja Jis Grade S45C Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Crankshaft. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma "45" Bekasi*, 3(2), 97782.
- Prabowo, A. A., & Sunyoto. (2020). Pengaruh Media Pendingin pada Proses *Quenching* terhadap Kekerasan, Struktur Mikro, dan Kekuatan Bending Baja AISI 1010. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 9(1), 32–37.
- Rohman, H. F., Umardani, Y., Hardjuno, A. T., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U. (2014). Pengaruh Proses Heat Treatment Annealing Terhadap Struktur Mikro Dan Nilai Kekerasan Pada Sambungan Las Thermite Baja Np-42. *Jurnal Teknik Mesin Undip*, 2(3), 195–203.
- Setyo, N. (2016). Pengaruh Viskositas Oli terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Baja 60. *Jurnal Ilmiah Wahana Ilmuan*, 2(2), 51–60.
- Syahputra, M. I., & Setyorini, Y. (2019). Pengaruh Media Pendingin pada Proses Hardening terhadap Strukturmikro Baja Mangan Hadfield AISI 3401 PT Semen Gresik. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 224–227
- Wibowo, A. T., & Samlawi, A. K. (2020). Pengaruh Proses *Quenching* Dengan Media Pendingin Air dan Oli Terhadap Kekerasan Baja dan Struktur Mikro Baja S45C. *JTAM Rotary*, 2(2), 137.