

**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DENGAN MEDIA
QUENCHING AIR RADIATOR TERHADAP KEKERASAN
MATERIAL KUNINGAN (*BRASS ROUND BAR*)**

SKRIPSI

Oleh

Salsabila

NIM : 06121181924008

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2022**

**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DENGAN MEDIA
QUENCHING AIR RADIATOR TERHADAP KEKERASAN
MATERIAL KUNINGAN (*BRASS ROUND BAR*)**

SKRIPSI

Oleh

Salsabila

NIM : 06121181924008

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan

Pembimbing



Imam Syofil, S.Pd., M.Eng.
NIP. 198305032009121006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



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



**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DENGAN MEDIA
QUENCHING AIR RADIATOR TERHADAP KEKERASAN
MATERIAL KUNINGAN (*BRASS ROUND BAR*)**

SKRIPSI

Oleh

Salsabila

NIM : 06121181924008

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Senin

Tanggal : 26 Desember 2022

TIM PENGUJI

1. Imam Syofli, S.Pd., M.Eng. (Ketua/Pembimbing) 

2. Drs. Harlin, M.Pd.

(Anggota/Penguji) 

Indralaya, 11 Januari 2023

Mengetahui,

Koordinator Prodi Pend. Teknik Mesin



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

NIP. 199208072019031017



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salsabila

NIM : 06121181924008

Program studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwasanya skripsi yang berjudul "Pengaruh Variasi *Holding Time* dengan Media *Quenching* Air Radiator terhadap Kekerasan Material Kuningan" adalah karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan ataupun pengutipan yang tidak sesuai dengan syarat kaidah keilmuan yang berlaku Pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi.

Atas pernyataan ini apabila dikemudian hari terdapat pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa adanya unsur paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 15 Desember 2022
Yang Membuat Pernyataan



Salsabila
NIM. 06121181924008

PRAKATA

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dengan Media *Quenching* Air Radiator terhadap Kekerasan Material Kuningan (*Brass Round Bar*)” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar strata-1 Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Dalam pembuatan skripsi ini tentunya penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Hartono, MA., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
2. Drs. Harlin, M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin serta dosen penasehat akademik yang telah memberi saran serta masukkan dalam pembuatan skripsi ini.
3. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng., selaku pembimbing yang penuh dedikasi membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi khalayak terutama bagi pembaca. Dalam penulisan ini tentunya masih banyak terdapat kekeliruan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kebaikan skripsi ini.

Indralaya, 19 September 2022

Penulis,



Salsabila

NIM. 06121181924008

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan hidayahnya dengan memberi keimanan, kelancaran dan kesehatan jasmani dan rohani kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dengan Media *Quenching* Air Radiator terhadap Kekerasan Material Kuningan (*Brass Round Bar*)”. Skripsi ini penulis persembahkan teruntuk semua pihak yang terlibat dalam hal memberikan dedikasi, motivasi, do’a serta hal baik lainnya.

Sebagian orang yang dimaksud tidak lain adalah :

- ❖ Ayahanda (Samari) dan ibunda (Nia), kedua orang tua yang tak hentinya untuk selalu mendo’akan, yang selalu memberikan kecukupan moral, ilmu serta materi yang tidak terhitung jumlahnya, memberi motivasi, memberi pelajaran hidup yang tidak ternilai jasa yang telah diberikan. Penulis sangat berterima kasih karena selalu ada disaat suka maupun duka dari kecil hingga besar tanpa kekurangan apapun. Jerih payah kalian yang menjadi penguat penulis untuk menjadi orang yang sukses dan bermanfaat. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan ketulusanmu dengan surganya, Aamiin Yaa Rabbal ‘Aalamiin... sehat selalu orang tuaku tersayang.
- ❖ Kakak dan adik kandungku (Nisrina dan Fahri Afnan) serta keponakan (Syafa Ivana), terima kasih banyak selalu memberikan do’a, semangat, motivasi dan dukungan yang tiada henti.
- ❖ Untuk keluarga besarku, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
- ❖ Dosen pembimbing (Imam Syofii, S.Pd, M.Eng), terima kasih telah membimbing dan memberi arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
- ❖ Bapak dan ibu dosen pengajar (Drs. Harlin, M.Pd , Drs. Darlius, M.M., M.Pd , Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd.,Ph.D , Edi Setiyo, M.Pd , Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. T , Nopriyanti, M.Pd , Wadirin, M.Pd , Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd), terima kasih telah memberikan ilmu baru yang sangat bermanfaat.
- ❖ Admin Prodi PTM (kak Andi), yang selalu direpotkan perihal akademik.

- ❖ Teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin 2019 yang selalu berjuang menyelesaikan pendidikan Strata-1.
- ❖ Sahabat seperjuangan (Jumi Oktasari), terima kasih banyak telah membantu dan memberikan banyak pengalaman dari suka maupun duka.
- ❖ Heri Ansori, terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah semoga selalu diberi kesehatan, keselamatan dan kesuksesan. Aamiin Ya Rabbal 'Aalamiin...
- ❖ Keluarga besar HIMAPTEK, senang menjadi salah satu bagian dari kalian semua.
- ❖ Almamater kebanggaan, Universitas Sriwijaya.

MOTTO

Berusahalah berpikir setenang mungkin, sehingga jiwa merasa cukup dengan langkahmu, karena cukup akan menghadirkan syukur diatas kepuasanmu.

-HS23-*

Halangan dan rintangan hadir bukanlah pertanda suatu kegagalan, terkadang dia hadir sebagai pecutan. Ingatlah, anak panah tidak akan melesat ke depan tanpa ditarik kebelakang.

-HS23-*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Secara Teoritis	5
1.6.2 Secara Praktis	5
BAB II KAJIAN TEORI	
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Kuningan	6
2.1.1.1 Sifat Perlakuan Material Kuningan	8
2.1.1.2 Sifat Kimia dan Fisika Kuningan	9
2.1.2 Perlakuan Panas	12
2.1.2.1 Jenis Perlakuan Panas	12
2.1.2.2 <i> Holding Time </i>	13

2.1.2.3	<i>Quenching</i>	14
2.1.2.4	Media Pendingin	14
2.1.3	Uji Kekerasan	15
2.1.3.1	Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	16
2.2	Penelitian yang Relevan	17
2.3	Kerangka Konseptual	18
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Metode Penelitian	19
3.2	Variabel Penelitian	19
3.2.1	Variabel Bebas	19
3.2.2	Variabel Terikat	20
3.3	Objek Penelitian	20
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	20
3.5.1	Alat	20
3.5.2	Bahan	21
3.6	Prosedur Penelitian	21
3.6.1	Tahap Awal	21
3.6.2	Tahap Pelaksanaan	21
3.6.3	Tahap Akhir	22
3.7	Diagram Alir Penelitian	22
3.8	Teknik Pengumpulan Data	24
3.9	Teknik Analisis Data	24
3.9.1	Analisis Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Deskripsi Penelitian	25
4.2	Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan	25
4.3	Deskripsi Pematangan Spesimen	26
4.4	Deskripsi Proses Perlakuan Panas	26
4.5	Deskripsi Proses <i>Quenching</i>	27
4.6	Deskripsi Proses Pengujian Kekerasan	28

4.7 Deskripsi Hasil Penelitian	28
4.7.1 Deskripsi Hasil Pemanasan Spesimen	29
4.7.2 Deskripsi Hasil Spesimen Tanpa Perlakuan	29
4.7.3 Deskripsi Hasil Pengujian Kekerasan	30
4.7.3.1 Pengujian Kekerasan Metode <i>Vickers</i> dengan Perlakuan	30
4.7.3.2 Hasil Pengujian Kekerasan Metode <i>Vickers</i> Tanpa Perlakuan	35
4.7.3.3 Hasil Perbandingan Spesimen yang di <i> Holding Time </i> dan Tidak	36
4.8 Deskripsi Hasil Pengujian Kekerasan	37
4.9 Implementasi	39
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Titik Lebur Standar Kuningan	10
Tabel 2.2 Paduan Kimia & Sifat Mekanik Umum Kuningan menurut ASM	10
Tabel 2.3 Paduan Kimia & Sifat Mekanik Umum Kuningan menurut DIN.....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Air Radiator	15
Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan <i> Holding Time </i> 30 Menit	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan <i> Holding Time </i> 60 Menit	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kekerasan Metode <i> Vickers </i> Tanpa Perlakuan	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Binner <i>Cu Zn</i>	7
Gambar 2.2 Hasil Pengukuran Air Radiator Tingkat Ph 7,8	15
Gambar 2.3 Pengukuran <i>Vickers</i>	16
Gambar 2.4 Kerangka Konseptual	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Proses Pemotongan Spesimen, Spesimen yang telah dipotong.....	26
Gambar 4.2 Pemanasan Spesimen	27
Gambar 4.3 Proses Pencelupan ke Media Pendingin Air Radiator	27
Gambar 4.4 (a) Mesin <i>Vickers</i> (b) Mikroskop <i>Olympus</i>	28
Gambar 4.5 (a) <i> Holding Time</i> 30 Menit (b) <i> Holding Time</i> 60 Menit	29
Gambar 4.6 Spesimen Kuningan Tanpa Perlakuan	29

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Pengujian pada Spesimen 1 <i> Holding Time</i> 30 Menit.....	31
Grafik 4.2 Hasil Pengujian pada Spesimen 2 <i> Holding Time</i> 30 Menit.....	31
Grafik 4.3 Hasil Pengujian pada Spesimen 3 <i> Holding Time</i> 30 Menit.....	32
Grafik 4.4 Hasil Pengujian pada Spesimen 1 <i> Holding Time</i> 60 Menit	33
Grafik 4.5 Hasil Pengujian pada Spesimen 2 <i> Holding Time</i> 60 Menit.....	34
Grafik 4.6 Hasil Pengujian pada Spesimen 3 <i> Holding Time</i> 60 Menit.....	34
Grafik 4.7 Hasil Pengujian Kekerasan Metode <i> Vickers</i> Tanpa Perlakuan.....	36
Grafik 4.8 Hasil Perbandingan Spesimen yang di <i> Holding Time</i> dan Tidak	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rumus VHN pada <i> Holding Time </i> 30 Menit.....	43
Lampiran 2. Perhitungan Rumus VHN pada <i> Holding Time </i> 60 Menit.....	52
Lampiran 3. Perhitungan Rumus VHN pada Spesimen Tanpa Perlakuan	61
Lampiran 4. Dokumentasi alat dan bahan	64
Lampiran 5. Dokumentasi proses penelitian	65
Lampiran 6. Dokumentasi Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perlakuan	67
Lampiran 7. Hasil Spesimen Uji	67
Lampiran 8. Tabel Spesimen	68
Lampiran 9. Surat Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi	69
Lampiran 10. Lembar Review Proposal Skripsi	70
Lampiran 11. Surat Kesiapan Membimbing Skripsi	71
Lampiran 12. Permohonan Surat Keterangan Pembimbing	72
Lampiran 13. Surat Keterangan Pembimbing	73
Lampiran 14. Permohonan Surat Keterangan Penelitian	75
Lampiran 15. Surat Keterangan Penelitian	76
Lampiran 16. Surat Keterangan Melakukan Pengujian/ Penelitian	78
Lampiran 17. Surat Keterangan Bebas Laboratorium	79
Lampiran 18. Surat Persetujuan Sidang Skripsi	80
Lampiran 19. Surat Keterangan Sidang	81
Lampiran 20. Kartu Bimbingan Skripsi	85
Lampiran 21. RPS Perlakuan Panas	87
Lampiran 22. RPS Pengujian Bahan	90
Lampiran 23. Perbaikan Skripsi	93
Lampiran 24. Cek <i> Plagiarisme </i>	94

**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DENGAN MEDIA *QUENCHING*
AIR RADIATOR TERHADAP KEKERASAN MATERIAL KUNINGAN
(*BRASS ROUND BAR*)**

Oleh:

Salsabila

NIM: 06121181924008

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

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Perkembangan dunia industri terutama pada bidang material memiliki permasalahan tersendiri terutama kekerasan pada material kuningan. Kekerasan material kuningan perlu ditingkatkan yang ketika digunakan secara terus menerus akan mengalami gesekan yang berakibat timbulnya keausan. Salah satu cara untuk meningkatkan kekerasan dilakukan proses perlakuan panas dengan penambahan *holding time* dan media pendingin. Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kekerasan kuningan setelah proses perlakuan panas menggunakan variasi *holding time* dan media *quenching* air radiator. Hasil perhitungan diperoleh yakni spesimen tanpa perlakuan sebesar 89,926 Kgf/mm², *holding time* selama 30 menit spesimen (1) 105,013 Kgf/mm², spesimen (2) 105,916 Kgf/mm² dan spesimen (3) 105,548 Kgf/mm², *holding time* selama 60 menit spesimen (1) 108,454 Kgf/mm², spesimen (2) 108,968 Kgf/mm² dan spesimen (3) 108,999 Kgf/mm². Jadi, dapat diketahui bahwa variasi *holding time* yang lebih mempengaruhi adalah *holding time* selama 60 menit.

Kata Kunci: Perlakuan Panas, *Holding Time*, Media *Quenching*, Kekerasan

***THE EFFECT OF HOLDING TIME VARIATION WITH RADIATOR
WATER QUENCHING MEDIA ON THE HARDNESS OF BRASS
MATERIALS (BRASS ROUND BAR)***

By:

Salsabila

NIM: 06121181924008

Advisors: Imam Syofii, S.Pd., M.Eng

Mechanical Engineering Education Study Program

ABSTRACT

The development of the industrial world, especially in the material sector, has its own problems, especially the hardness of brass material. The hardness of the brass material needs to be increased which when used continuously will experience friction which results in wear and tear. One of the ways to increase hardness is by means of heat treatment by adding holding time and cooling media. This research is an experimental research type with the aim of knowing the level of hardness of brass after heat treatment using variations in holding time and radiator water quenching media. The calculation results obtained were specimens without treatment of 89,926 Kgf/mm², holding time for 30 minutes specimen (1) 105,013 Kgf/mm², specimen (2) 105,916 Kgf/mm² and specimen (3) 105,548 Kgf/mm², holding time for 60 minutes specimen (1) 108,454 Kgf/mm², specimen (2) 108,968 Kgf/mm² and specimen (3) 108,999 Kgf/mm². So, it can be seen that the holding time variation that has more influence is the holding time of 60 minutes.

Keywords: *heat treatment, holding time, quenching media, hardness*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan kemajuan teknologi di dunia industri, khususnya di bidang material, maka semakin banyak pula ilmu pengetahuan yang dibutuhkan pada bidang tersebut. Dalam kehidupan sehari-hari manfaat ilmu material banyak dijumpai salah satunya adalah material logam. Pemanfaatan material logam yang luas pada berbagai macam bidang industri di dunia membuat penggunaan material logam digunakan sebaik mungkin dalam dunia industri. Salah satunya dalam industri besar manufaktur kereta api, contohnya adalah lokomotif kotak pasir yang terbuat dari material logam berupa kuningan.

Dari banyaknya macam material logam, salah satunya adalah kuningan. Kuningan didefinisikan sebagai unsur paduan logam campuran dengan kandungan lebih dari 50% tembaga (*Cu*) dan 37% seng (*Zn*), serta mengandung unsur campuran lainnya termasuk timah, timbal, aluminium (*Al*), dan Silikon (*Si*). Komposisi kuningan secara keseluruhan terdiri dari kristal yang sangat rapuh pada suhu kamar jika konsentrasi sengnya 45% (Sudjana, 2016). Tidak seperti baja, Kuningan tidak sekuat atau sekeras tembaga (Rahayu, 2018). Material kuningan perlu ditindak lanjut dengan berbagai proses dan metode dalam dimensi dan sifat dasarnya, salah satu sifatnya tersebut adalah kekerasan. Kekerasan bahan perlu ditemukan khususnya bahan kuningan yang ketika digunakan akan mengalami pergesekan pada permukaan sampel yang berakibat timbulnya keausan pada kuningan tersebut. Cara untuk mengatasi hal tersebut bisa diberi perlakuan panas kemudian di *quenching*.

Perlakuan panas (*heat treatment*) merupakan metode dengan memasukkan sampel logam ke dalam tanur panas selama waktu tertentu tanpa mempengaruhi komposisi kimianya (Saktisahdan, 2019). Beberapa proses perlakuan panas yang dapat diterapkan diantaranya adalah proses *hardening*, *annealing*, *quenching*, *normalizing* dan *tempering*. Perlakuan panas yang dilakukan pada material kuningan dalam hal penelitian ini dilakukan proses tambahan yakni *holding time*

lalu *quenching* menggunakan air radiator, hal tersebut untuk melihat peningkatan pada kekerasan material kuningan.

Holding time atau waktu penahanan dilakukan selama proses perlakuan panas untuk mencapai kekerasan tertinggi dari suatu material kuningan dengan mempertahankan suhu pengerasan untuk mendapatkan pemanasan yang homogen sehingga struktur austenit menjadi homogen atau terjadi pelarutan karbida ke dalam austenit dan terjadi difusi karbon dengan unsur-unsur paduannya (Bangsawan, 2015).

Dalam proses penelitian ini setelah kuningan mengalami proses *holding time* dua kali pada waktu 30 dan 60 menit dilakukannya proses pendinginan (*quenching*). *Quenching* adalah prosedur pencelupan kejut ketika logam telah menjalani perlakuan panas dan telah mencapai suhu tertentu. Prosedur *quenching* ini digunakan untuk membuat material dengan karakteristik kekerasan tinggi. Proses *quenching* mengaitkan beberapa faktor yang saling berkaitan yaitu waktu penahanan (*holding time*) dan media pendingin (Muhammad, 2018). Media pendingin juga penting dalam pencapaian kekerasan tertinggi dari suatu logam kuningan pada proses perlakuan panas. Air radiator digunakan sebagai media pendingin untuk penelitian ini. Pada sepeda motor, air radiator berfungsi sebagai cairan radiator dan berfungsi untuk menaikkan titik didih air radiator mesin, menjaga agar temperatur kerja mesin tetap konstan, serta menjaga agar mesin tidak terlalu panas dan berkarat. Karena air radiator mengandung etilen glikol dan bahan kimia lainnya, maka digunakan dalam penelitian ini sebagai media pendingin yang berfungsi untuk meningkatkan titik didih, maka dari itu diharapkan memberikan laju pendinginan yang cepat dibanding air biasa (Yahya, 2016). Tolak ukur yang mempengaruhi angka kekerasan material kuningan yang akan digunakan adalah pemilihan *holding time* dan media pendingin yang tepat untuk digunakan dalam proses perlakuan panas.

Tekanan permukaan berubah sebagai hasil dari uji kekerasan, yang dianggap sebagai ukuran kekuatan material. Metode pengujian *Brinell*, *Vickers* dan *Rockwell* adalah tiga dari berbagai jenis pengujian kekerasan. Salah satu dari tiga metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kekerasan adalah uji

kekerasan *Vickers*, yang menggunakan indentor berbentuk piramida intan yang permukaannya saling berhadapan 136° .

Hasil penelitian pada judul Analisis Kekuatan Mekanik Kuningan Setelah Melalui Proses *Heat Treatment* Dengan Variasi Waktu *Heat Treatment* Menggunakan Media *Water quenching* adalah spesimen dengan nilai kekerasan tertinggi adalah menggunakan *holding time* 60 menit mencapai 218 HB (Ahmad, 2019). Pada penelitian dengan judul Analisis Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekerasan Bahan Aisi 1045 Pada Proses *Heat Treatment* menunjukkan bahwa media pendingin air dengan waktu penahanan 15 menit memberikan hasil dengan nilai kekerasan maksimum yaitu 583,8 VHN (Zainal Mustofa, 2016). Untuk mengetahui kemampuan dari berbagai variasi *holding time* maka peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan air radiator sebagai media pendingin cair serta *holding time* 30 dan 60 menit.

Pada bagian salah satu elemen *synchronizer* transmisi manual pada mobil ditemukan bahan dasar kuningan, yaitu *synchronizer ring*. Elemen ini akan bergesekan dengan *synchro cone*. Kuningan dapat rusak karena gesekan tersebut. Material dengan kekerasan rendah biasanya lebih cepat aus dari material dengan kekerasan tinggi. Salah satu metode untuk menaikkan kekerasan kuningan pada penelitian ini yaitu dengan cara perlakuan panas yang diikuti penambahan *holding time* kemudian di *quenching*. Penelitian ini penting diangkat di mana untuk mengetahui perbandingan suatu material kuningan yang diberi perlakuan panas pada suhu 600°C diikuti penambahan variasi *holding time* 30 dan 60 menit serta air radiator sebagai media pendingin proses *quenching* terhadap pengaruh penambahan angka kekerasan pada material kuningan tersebut.

Dari pendahuluan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Variasi *Holding Time* dengan Media *Quenching* Air Radiator terhadap Kekerasan Material Kuningan (*Brass Round Bar*)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Beberapa identifikasi masalah diperoleh dari latar belakang yang telah diuraikan, diantaranya sebagai berikut :

- 1.2.1 Kuningan mengalami keausan yang ketika digunakan mengalami gesekan pada permukaan sampel.
- 1.2.2 *Holding time* dan media pendingin berpengaruh dalam pencapaian kekerasan tertinggi dari suatu logam kuningan.
- 1.2.3 Sifat kekerasan material setelah dilakukannya proses perlakuan *quenching* dipengaruhi pada temperatur yang digunakan, waktu penahanan (*holding time*) dan pemilihan media pendingin.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka masalah yang dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada :

- 1.3.1 Spesimen kuningan (*Brass Round Bar*) dengan spesifikasi Cu 57-6, Pb 1.8-3.7, Fe+Sn Max 0.5, Zn Residue.
- 1.3.2 Air radiator Produksi Pabrik dengan Ph 7,8 digunakan sebagai media pendingin.
- 1.3.3 Menggunakan alat uji kekerasan *Vickers* .
- 1.3.4 Variasi *holding time* yang digunakan selama 30 dan 60 menit.
- 1.3.5 Suhu pemanasan yang digunakan untuk *heat treatment* 600°C.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah yang telah dibahas di atas maka pada rumusan masalah penelitian ini adalah “bagaimana pengaruh variasi *holding time* dengan media *quenching* air radiator terhadap kekerasan material kuningan (*Brass Round Bar*)”?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yang didasarkan pada rumusan masalah sebelumnya adalah untuk mengetahui pengaruh variasi *holding time* dengan media *quenching* air radiator terhadap kekerasan material kuningan (*Brass Round Bar*).

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dicapai berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1.6.1 Manfaat Teoritis

- 1.6.1.1 Data hasil penelitian diharapkan dapat digunakan oleh peneliti yang lain pada waktu yang akan datang sebagai bahan kajian.
- 1.6.1.2 Dapat dijadikan referensi pada materi perlakuan panas dan pengujian bahan.

1.6.2 Manfaat Praktis

1.6.2.1 Bagi Mahasiswa

Dapat berguna bagi mahasiswa dengan harapan dapat dijadikan referensi pembelajaran yang terkait dengan mata kuliah yang dipelajari.

1.6.2.2 Bagi Program Studi

Penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat dan mendapatkan wawasan baru dalam kegiatan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J. (2019). Analisis Kekuatan Mekanik Kuningan Setelah Melalui Proses Heat Treatment Dengan Variasi Waktu Heat Treatment Menggunakan Media Quenching Air. *Skripsi Universitas Pamulang*.
- Bangsawan, I. G. (2015). Pengaruh Variasi Temperatur Dan Holding Time Dengan Media Quenching Oli Mesran Sae 40 Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Baja Assab 760. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015, 1*.
- Cain, T. (2002). *Hardening, Tempering and Heat Treatment: Workshop Practice Series 1*. Special Interest Model Books.
- Fanita S, V. A., & Aziz, I. (2018). Penentuan Beban Indentor Ideal Micro Vickers Hardness Tester Matsuzawa MMT-X7. *Prosiding Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Nuklir Pusat Sains Dan Teknologi Akselerator*, 59–62.
- Muhammad, Z. (2018). Analisa Pengaruh Heat Treatment (Hardening) Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Besi Cor Nodular (FCD 60). *Universitas Pamulang*. <http://eprints.unpam.ac.id/id/eprint/6313>
- Mustofa, Z. (2016). Analisa Pengaruh Pendingin Terhadap Kekerasan Bahan Aisi 1045 Pada Proses Heat Treatment. *Skripsi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri*.
- Rahayu, E. J. (2018). *Pengaruh komposisi kuningan (CuZn) terhadap kekuatan impact, kekerasan dan struktur mikro hasil pengecoran aluminium (Al) dengan menggunakan tungku listrik [skripsi]*.
- Saktisahdan, T. J. (2019). Pengaruh Proses Heat Treatment Terhadap Perubahan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah. *Laminar, 1*(1), 28–33.
- Sudjana, H. (2016). *Teknik Pengecoran Logam Jilid 1* (Vol. 15, Issue 2).
- Sugeng, S. W. (1982). *Teknologi Mekanik Jilid 2*. U.P. INDONESIA.
- Surdia, T dan Chijiwa, K. (1986). *Teknik Pengecoran Logam*. PT Pradnya Paramita.
- Suwardi, D. (2018). *Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam*. Gava Media.
- Yahya, M. A. (2016). Pengaruh Media Pendingin Terhadap Struktur Mikro,

Kekerasan dan Laju Korosi Pada Hardening Baja Karbon Sedang. *Library Unnes.*