

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN *QUENCHING*
TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045**

SKRIPSI

Oleh

Darti Purnama Sari

NIM. 06121381823051

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN *QUENCHING*
TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045**

SKRIPSI

Oleh

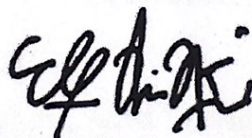
Darti Purnama Sari

NIM. 06121381823051

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan:

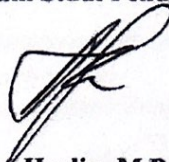
Pembimbing



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

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 196408011991021001



**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN *QUENCHING*
TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045**

SKRIPSI

Oleh

Darti Purnama Sari

NIM. 06121381823051

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

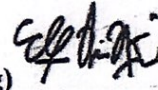
Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 29 Desember 2021

TIM PENGUJI

1 Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T (Ketua/Pembimbing)



2 Drs. Harlin, M.Pd

(Anggota/Penguji)



Palembang, 29 Desember 2021

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pend. Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Darti Purnama Sari
NIM : 06121381823051
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Media Pendingin *Quenching* Terhadap Kekerasan Baja AISI 1045” merupakan benar-benar karya saya dan tidak dilakukan penjiplakan atau pengutipan yang tidak sesuai dengan kaidah keilmuan yang berlaku sesuai peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan 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 dijatuhkan kepada saya.

Palembang, 04 Januari 2022
Pembuat Pernyataan



Darti Purnama Sari
NIM. 06121381823051

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Subhanallah Walhamdulillah Walaa Ilahailallah Wallahuakbar

Maha Suci Allah SWT Tuhan semesta alam yang senantiasa selalu mencurahkan anugerah, rahmat, dan nikmat-Nya kepada semua makhluk di muka bumi. Alhamdulillah berkat izin Allah SWT dan nikmat kekuatan dari Allah SWT sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini dengan penuh keikhlasan guna syarat menjemput gelar sarjana pendidikan di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Alhamdulillah Syukur kepada Allah SWT Tuhan semesta alam.
- ❖ Kedua orang tua saya, Bapak saya Muhammad Darwis S.AP dan Mama saya Apriati S.P, terimakasih banyak selalu melangitkan doa-doa terbaik untuk saya, selalu memberikan yang terbaik kepada saya, selalu senantiasa memberikan dukungan luar biasa kepada saya, selalu bersedia membantu saya, dan selalu menguatkan saya. Terimakasih sudah mengantarkan hingga menjadi seorang sarjana. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kedua orang tua saya bapak dan mama dengan Surga Nya, Aamiin Yaa Rabbal'amin...
- ❖ Adik kandung saya, Adik satu-satunya Caesar Octorio Ramadhan. Terimakasih banyak telah memahami keadaan saya, mengerti posisi saya, dapat mengalah disaat saya membutuhkan, memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi. Atas izin Allah SWT semoga adik satu-satunya saya sukses dalam cita-cita nya, dan akhirat. Aamiin Yaa Rabbal'amin...
- ❖ Dosen pembimbing saya, kepada Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T yang sudah seperti orang tua/kakak bagi saya, yang selalu mendukung, memotivasi, membimbing saya sampai pada akhir pendidikan saya. Terimakasih banyak bapak, saya bersyukur bisa menjadi mahasiswa

bimbingan bapak, mungkin karena kebetulan atau memang rencana dari Allah tapi saya selalu meminta Dosen Pembimbing yang terbaik untuk saya, dan Allah mengabulkannya. Hanya Allah yang dapat membalas semua kebaikan bapak dan semoga bapak selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin Yaa Rabbal'alamiin...

- ❖ Dosen penasehat akademik saya, Bapak Drs. H. Darlius., M.M., M.Pd., yang memberikan nasehat, dan memotivasi saya selama perjalanan dibangku kuliah. Terimakasih banyak bapak, semoga selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin Yaa Rabbal'alamin...
- ❖ Kepada Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Bapak Drs. Harlin, M.Pd. yang sudah seperti orang tua saya, selalu memberikan dukungan kepada saya dan teman-teman saya. Terimakasih banyak bapak, semoga selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin Yaa Rabbal'alamin...
- ❖ Dosen dan guru-guru saya di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, (Ibu Dewi Puspita Sari, M.Pd., Ibu Nyimas Aisyah, M.Pd.,Ph.D., Ibu Nopriyanti, M.Pd., Bapak Edi Setyo, S.Pd., M.Pd.T, Bapak H. Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng., Bapak Handi Arsap, M.Pd., Bapak Wadirin, SPd.,M.Pd.) Terimakasih atas semua yang bapak ibu ajarkan baik pengetahuan, kemampuan, serta kepribadian yang baik kepada saya.
- ❖ Admin Pendidikan Teknik Mesin, Terimakasih Pak Andi yang sudah membantu mengurus administrasi dan sebagainya selama perjalanan menyusun skripsi ini.
- ❖ Sahabat dan teman saya yang tersayang, (Rizki Maulida, Arissandy, Anugrah, M. Hutaiken, dan Zaki Muharram) yang telah memberikan dukungan kepada saya, dan selalu menjadi pendengar yang baik. Terimakasih banyak semoga selalu dalam jalan kesuksesan. Aamiin Yaa Rabbal'alamin...
- ❖ Teman seperjuangan penelitian saya, Farikha Tiara. Terimakasih sudah berjuang bersama dalam melaksanakan penelitian, sudah saling mendukung, dan tentunya saling membantu hingga penelitian kita selesai.

- ❖ Sahabat saya di Kayuagung ada Idot, Icus, Darma, Icha, Tiwik dan Indah terimakasih atas support serta doa-doa terbaik yang selalu disemogakan dalam setiap langkah yang diambil. Semoga kita selalu tetap sama-sama serta dapat mencapai kesuksesan kita masing-masing. Insha Allah menjadi sahabat till jannah Aamiin Yaa Rabbal'alamin...
- ❖ Sahabat-sahabat dan teman seperjuangan saya di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, meliputi teman satu angkatan 2018 Palembang, adik tingkat dan kakak tingkat, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terimakasih banyak atas kenangan selama saya berkuliah, semoga selalu dalam kesuksesan. Aamiin Yaa Rabbal'alamin...
- ❖ Almamater saya tercinta Universitas Sriwijaya, Terimakasih.
- ❖ Terakhir, tak lupa saya persembahkan untuk diri saya sendiri. Terimakasih sudah kuat, senantiasa berjuang memberikan yang terbaik, memberikan kebahagiaan untuk diri sendiri, yang selalu optimis, selalu ambis, dan selalu berusaha mewujudkan semua keinginan diri sendiri dan orang tercinta.

MOTTO

*Jalanmu tak akan tersesat selama kamu masih tau arah kiblat,
gagal menjadi yang terbaik dimata manusia tak mengapa asalkan
jangan gagal menjadi hamba yang baik dimata Allah.*

*The world is full of good people, if you don't find them. So be one of
them.*

*Apa yang kamu tuliskan, apa yang kamu pikirkan dan apa yang
kamu ucapkan, itulah yang akan terjadi
(stay positive).*

*Habiskan Banyak Waktu Untuk Mengkritik dan Meningkatkan
Diri Sendiri
Kurangi Alasan Perbanyak Tindakan*

*Seorang wanita harus berpendidikan tinggi, because she is going to
be a mother.*

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan totalitas, sabar dan ikhlas. Tak luput sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'Alaihi Wasallam beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi dengan judul "Pengaruh Variasi Media Pendingin *Quenching* Terhadap Kekerasan Baja AISI 1045" 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.

Dengan terselesaikannya skripsi ini peneliti banyak mengucapkan terimakasih kepada bapak dekan FKIP yaitu Bapak Dr. Hartono, M.A, kepada Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yaitu Bapak Drs. Harlin, M.Pd, dan Kepada Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T selaku dosen pembimbing saya dan Bapak Drs. H. Darlius., M.M., M.Pd selaku dosen penasehat akademik saya yang telah memberikan dukungan serta motivasi nya, dan Kepada seluruh Dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin beserta staf di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang juga telah memberikan dukungan dan motivasinya.

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

Palembang, 04 Januari 2022
Yang membuat pernyataan



Darti Purnama Sari
NIM.06121381823051

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | v |
| MOTTO | viii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR BAGAN..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| ABTRAK..... | xvii |
| BAB IPENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 3 |
| 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 PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Landasan Teori..... | 7 |
| 2.1.1 Baja..... | 7 |
| 2.1.1.1 Pengertian Baja | 7 |
| 2.1.1.2 Jenis Baja..... | 7 |
| 2.1.1.3 Kodifikasi Baja..... | 9 |
| 2.1.1.4 Baja AISI (<i>American Iron and Steel Institue</i>) 1045 | 10 |
| 2.1.2 Kekerasan | 11 |
| 2.1.2.1 Pengertian kekerasan..... | 11 |
| 2.1.2.2 Metode pengujian kekerasan | 12 |
| 2.1.3 Perlakuan Panas (<i>Heat treatment</i>)..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1.3.1 Prinsip perlakuan panas..... | 15 |
| 2.1.3.2 Jenis Perlakuan Panas Logam | 16 |
| 2.1.3.3 <i>Quenching</i> | 18 |
| 2.1.3.4 Waktu Penahanan (<i> Holding time</i>) | 22 |
| 2.1.3.5 Media Pendingin | 22 |
| 2.1.3.6 Diagram Kesetimbangan Fasa Besi Karbon..... | 24 |
| 2.1.3.7 Diagram CCT | 25 |
| 2.2 Penelitian yang Relevan..... | 25 |
| 2.3 Kerangka Konseptual | 27 |
| 2.4 Hipotesis..... | 29 |
| BAB II METODE PENELITIAN | 30 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 30 |
| 3.2 Variabel Penelitian | 30 |
| 3.2.1 Variabel Bebas | 30 |
| 3.2.2 Variabel Terikat..... | 30 |
| 3.3 Objek Penelitian | 31 |
| 3.4 Waktu dan Tempat Penelitian | 31 |
| 3.5 Alat dan Bahan Penelitian | 31 |
| 3.5.1 Alat..... | 31 |
| 3.5.2 Bahan | 32 |
| 3.6 Diagram Alir Penelitian | 32 |
| 3.7 Prosedur Penelitian..... | 35 |
| 3.7.1 Tahap Awal | 35 |
| 3.7.2 Tahap Pelaksanaan | 35 |
| 3.7.3 Tahap Akhir..... | 37 |
| 3.8 Teknik Pengumpulan Data..... | 37 |
| 3.9 Analisis Data | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 4.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian..... | 39 |
| 4.2 Langkah Penelitian..... | 39 |
| 4.3 Deskripsi Penelitian | 43 |
| 4.4 Hasil Penelitian | 44 |
| 4.5 Pembahasan..... | 56 |
| 4.6 Implementasi Penelitian | 58 |

| | |
|---|-----------|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 59 |
| 5.1 Kesimpulan | 59 |
| 5.2 Saran..... | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |
| LAMPIRAN..... | 63 |

DAFTAR BAGAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Bagan 2.1 Kerangka konseptual..... | 29 |
| Bagan 3.1 Diagram alir penelitian | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Sistem Penomoran Baja AISI..... | 10 |
| Gambar 2.2 Diagram Fe-Fe ₃ C..... | 24 |
| Gambar 2.3 Diagram CCT Baja AISI 1045 | 25 |
| Gambar 3.1 Spesimen uji | 31 |
| Gambar 4.1 Grafik Kekerasan Spesimen 1 Tanpa Perlakuan | 45 |
| Gambar 4.2 Grafik Kekerasan Spesimen 2 Tanpa Perlakuan | 46 |
| Gambar 4.3 Grafik Kekerasan Spesimen 1 <i>Quenching</i> solar..... | 47 |
| Gambar 4.4 Grafik Kekerasan Spesimen 2 <i>Quenching</i> solar..... | 48 |
| Gambar 4.5 Grafik Kekerasan Spesimen 1 <i>QuenchingDromusoil</i> | 49 |
| Gambar 4.6 Grafik Kekerasan Spesimen 2 <i>QuenchingDromusoil</i> | 50 |
| Gambar 4.7 Grafik Kekerasan Spesimen 1 <i>Quenching</i> Air Kelapa Muda | 51 |
| Gambar 4.8 Grafik Kekerasan Spesimen 2 <i>Quenching</i> Air Kelapa Muda | 53 |
| Gambar 4.9 Kekerasan Pada Setiap Spesimen..... | 54 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Kandungan Kimia Baja AISI 1045 | 11 |
| Tabel 3.1 Alat yang digunakan | 32 |
| Tabel 3.2 Bahan yang digunakan | 32 |
| Tabel 3.3 Tabel Pengujian..... | 37 |
| Tabel 3.4 Tabel persentase peningkatan nilai kekerasan | 38 |
| Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian Spesimen 1 Tanpa Perlakuan | 44 |
| Tabel 4.2 Data Hasil Penelitian Spesimen 2 Tanpa Perlakuan | 45 |
| Tabel 4.3 Data Hasil Penelitian Spesimen 1 <i>Quenching</i> Solar | 47 |
| Tabel 4.4 Data Hasil Penelitian Spesimen 2 <i>Quenching</i> Solar | 48 |
| Tabel 4.5 Data Hasil Penelitian Spesimen 1 <i>QuenchingDromusOil</i> | 49 |
| Tabel 4.6 Data Hasil Penelitian Spesimen 2 <i>QuenchingDromusOil</i> | 50 |
| Tabel 4.7 Data Hasil Penelitian Spesimen 1 <i>Quenching</i> Air kelapa muda..... | 51 |
| Tabel 4.8 Data Hasil Penelitian Spesimen 2 <i>Quenching</i> Air kelapa muda..... | 52 |
| Tabel 4.9 Nilai kekerasan pada setiap spesimen | 53 |
| Tabel 4.10 Persentase Kenaikan Kekerasan..... | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Bahan dan Alat | 63 |
| Lampiran 2. Proses Penelitian..... | 67 |
| Lampiran 3. Penghitungan VHN Spesimen | 75 |
| Lampiran 4. Data Kekerasan Spesimen | 86 |
| Lampiran 5. Usul Judul | 93 |
| Lampiran 6. Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi..... | 94 |
| Lampiran 7. Kesediaan Membimbing..... | 95 |
| Lampiran 8. Permohonan Penerbitan SK Pembimbing | 96 |
| Lampiran 9. SK Pembimbing..... | 97 |
| Lampiran 10. Permohonan SK Penelitian | 99 |
| Lampiran 11. Izin Penelitian di Lab. Teknik Mesin FKIP Universitas | 100 |
| Lampiran 12. Izin Penelitian di Lab. Metalurgi Teknik Mesin Universitas | 101 |
| Lampiran 13. Surat Keterangan Melakukan Pengujian | 102 |
| Lampiran 14. Persetujuan Ujian Akhir Skripsi | 103 |
| Lampiran 15. SK Ujian Akhir Skripsi | 102 |
| Lampiran 16. Bukti Perbaikan Skripsi | 107 |
| Lampiran 17. Kartu Bimbingan Skripsi | 108 |
| Lampiran 18. Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Pengujian..... | 110 |
| Lampiran 19. Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Perlakuan Panas.. | 116 |
| Lampiran 20. Cek <i>Plagiarisme</i> | 123 |
| Lampiran 21. Surat Keterangan Pengecekan Similarity | 124 |

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN *QUENCHING* TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045

Oleh:

Darti Purnama Sari

NIM: 06121381823051@student.unsri.ac.id

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

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Baja AISI 1045 memiliki kandungan karbon berkisar 0,42% hingga 0,50% , penggunaan baja AISI 1045 sebagai komponen *sparepart* mesin seperti roda gigi, poros, kruk as, rantai dan batang penghubung piston. Upaya agar baja lebih tahan gesekan atau tekanan adalah dengan cara *quenching*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin *quenching* terhadap kekerasan baja AISI 1045, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Spesimen berbentuk silinder kecil dengan ukuran diameter 25 mm dan tebal 20 mm. Spesimen dipanaskan menggunakan tungku pemanas dengan suhu 850°C dan *holding time* 28 menit, dengan media *quenching* solar, *dromus oil* dan air kelapa muda, dan diuji kekerasan *vickers* dengan beban 30 kgf. Hasil kekerasan tertinggi pada spesimen *quenching* air kelapa muda dengan nilai kekerasan 752,764 kg/mm², kemudian spesimen *quenching* solar dengan nilai kekerasan 271,764 kg/mm² dan nilai kekerasan terendah pada media *quenching dromus oil* 264,780 kg/mm². Variasi media pendingin *quenching* berpengaruh terhadap kekerasan baja AISI 1045.

Kata Kunci: *Quenching*, Media Pendingin, Kekerasan

**THE EFFECT OF QUENCHING COOLING MEDIA VARIATIONS ON
THE HARDNESS OF AISI 1045 STEEL**

Created By:

Darti Purnama Sari

NIM: 06121381823051@student.unsri.ac.id

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

Mechanical Engineering Education

ABSTRACT

AISI 1045 steel has a carbon content ranging from 0.42% to 0.50%, the use of AISI 1045 steel as engine spare parts components such as gears, shafts, crankshafts, chains and piston connectors. Efforts to make steel more resistant to stress or pressure is by cooling. The purpose of this study was to determine the effect of variations in cooling media on the hardness of AISI 1045 steel, the type of research used was experimental research. Small cylindrical specimens with a diameter of 25 mm and a thickness of 20 mm. The specimens used a heating furnace with a temperature of 850°C and a holding time of 28 minutes, with diesel quenching media, dromus oil and young coconut water, and tested for Vickers hardness with a load of 30 kgf. The highest hardness results were found in young coconut water quenching specimens with a hardness value of 752,764 kg/mm², then diesel quenching specimens with a hardness value of 271,764 kg/mm² and the lowest hardness values on dromus oil quenching media 264,780 kg/mm². Variations in cooling media affect the hardness of AISI 1045 steel.

Keywords: *Quenching, Cooling Media, Hardness*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri semakin maju seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, permintaan dan penggunaan material semakin meningkat. Khususnya di bidang pemesinan, metalurgi berperan penting dalam pemilihan logam dengan sifat mekanik dan sifat fisik sesuai dengan kebutuhan produksi. Perkembangan industri tentu sangat berpengaruh terhadap perkembangan industri baja. Baja merupakan salah satu logam yang banyak digunakan pada bidang industri baik dalam proses industri maupun sebagai komponen mesin dan konstruksi (Pratowo & Fernando, 2008).

Baja mengandung beberapa unsur paduan, salah satu unsur paduan baja adalah unsur karbon, yakni memberikan pengaruh terhadap sifat-sifat baja (Siahaan, 2019). Unsur karbon dengan persentase kecil maupun besar dapat berdampak terhadap sifat mekanik dari baja tersebut. Beberapa sifat-sifat baja sebagai bahan teknik dengan penggunaannya yang luas, yakni mempunyai kekuatan statik dan kekuatan dinamik, tahan korosi, ulet dan mudah diolah serta mempunyai sifat elektromagnetik (Suarsana et al., 2018).

Salah satu dari sekian banyaknya baja adalah *American Iron and Steel Institute* (AISI) 1045, merupakan baja karbon dengan kandungan karbon berkisar antara 0,42% hingga 0,50%. Baja AISI 1045 termasuk dalam kelompok baja karbon menengah (Pramono et al., 2012). Angka 45 pada AISI 1045 adalah kandungan karbon baja, yaitu 0,45%. Kemampuan mesin menggunakan baja AISI 1045 begitu baik, sehingga memungkinkan baja untuk dikeraskan dan dengan perlakuan panas yang tepat, karena mengandung karbon 0,25% - 0,6% (Siahaan, 2019).

Dalam penerapannya, baja AISI 1045 sering terkena tekanan dan gesekan, sehingga diperlukan ketahanan aus dan kekerasan. Ada banyak cara untuk meningkatkan sifat mekanik baja, termasuk kekerasan baja dan ketahanan aus. Salah satu cara yang dapat dimanfaatkan adalah dengan perlakuan panas terhadap baja (Hartanto et al., 2020).

Perlakuan panas adalah perpaduan antara kegiatan pemanasan dan pendinginan, direncanakan dan diterapkan pada suatu logam atau paduan dalam keadaan kuat sedemikian rupa sehingga akan tercipta sifat-sifat yang diinginkan (Avner, 1974). Tujuan perlakuan panas untuk memperluas keuletan, menghilangkan beban dalam, menghaluskan butiran, meningkatkan kekerasan logam, dan tekanan elastis (Handoyo, 2015). Salah satu teknik perlakuan panas yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kekuatan baja adalah strategi pendinginan secara cepat atau *quenching* (Hartanto et al., 2020).

Perlakuan panas dengan strategi *quenching* adalah cara yang paling umum dilakukan untuk memanaskan logam atau baja hingga mencapai temperatur austenit dan kemudian didinginkan dengan cepat menggunakan media pendingin, seperti air, air garam dan minyak yang ditentukan untuk mendapatkan kekerasan yang lebih tinggi (Yusman, 2018). Ciri khas dari *treatment* ini adalah material menjadi sangat keras, oleh karena itu sering disebut dengan proses *hardening* (pengerasan). Untuk produk yang dihasilkan dari proses *quenching* ini bersifat keras, getas dan memiliki tegangan sisa (Azizi et al., 2018).

Penggunaan baja AISI 1045 sering digunakan sebagai komponen *sparepart* mesin seperti roda gigi, poros, kruk as, rantai dan batang penghubung piston (Nugroho et al., 2019). Oleh karena itu, upaya untuk menjaga agar baja lebih tahan terhadap tekanan atau gesekan adalah dengan mengeraskan baja, salah satunya dengan perlakuan panas. Proses pendinginan material dipengaruhi oleh ketentuan suhu, media pendingin, dan waktu penahanan. Media pendingin digunakan agar dapat mengubah sifat mekanik baja untuk memperoleh sifat yang lebih keras dari sebelumnya. *Heat treatment* akan menjadi optimal atau sempurna, jika mempertimbangkan faktor suhu dan media pendingin yang digunakan.

Hasil penelitian pada judul Pengaruh Variasi Media *Quenching* Air, Oli, dan Angin Kompresor Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Pada Baja AISI 1045 oleh Yudi Asnuri adalah spesimen dengan kekerasan tertinggi ialah menggunakan media air yaitu mencapai 60,7 HRC dibanding dengan media *quenching* oli dan angin kompresor bernilai 31,57 HRC dan 22,91 HRC. Kemampuan jenis media pendingin untuk mendinginkan spesimen dapat

bervariasi, semakin cepat logam dingin maka semakin keras logam tersebut (Trihutomo, 2015). Untuk mengetahui kemampuan dari jenis variasi media pendingin yang lain maka peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan media pendingin solar, *dromusoil* dan air kelapa muda untuk digunakan pada proses *heat treatment quenching* dengan menggunakan baja AISI 1045.

Ditemukan dalam beberapa jurnal bahwa media pendingin solar dapat meningkatkan kekerasan dan menurunkan kekerasan, oleh karena itu peneliti akan menggunakan media pendingin solar untuk membuktikan pada Baja AISI 1045 bisa meningkatkan kekerasan atau menurunkan kekerasan. Media pendingin *dromusoil* biasanya digunakan sebagai pendingin pada proses pemesinan namun biasanya dicampur dengan air, menurut (Trio Nur wibowo & Wahyudi, 2019) *dromusoil* bisa meningkatkan kekerasan oleh karena itu peneliti menggunakan *dromusoil* pada *heat treatment* tanpa dicampur dengan air. Menurut (Ramadhan, n.d., 2021) air kelapa muda dapat meningkatkan kekerasan pada baja karbon sedang. Dalam hal ini peneliti menggunakan uji kekerasan *Vickers* setelah baja AISI 1045 tersebut di *heat treatment quenching* untuk melihat nilai kekerasan dari beberapa media pendingin yang belum pernah ditemukan pada penelitian sebelumnya.

Maka dari itu penelitian ini penting untuk diteliti guna mengetahui bagaimana nilai kekerasan pada baja AISI 1045 yang di *heat treatment* lalu di *quenching* menggunakan media pendingin solar, *dromusoil* dan air kelapa muda. Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti mengambil judul penelitian **“Pengaruh Variasi Media Pendingin *Quenching* Terhadap Kekerasan pada Baja AISI 1045”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Pengaplikasian Baja AISI 1045 di bidang industri dan otomotif sebagai *sparepart* mesin, misalnya roda gigi, poros, batang penggerak, rantai dan

batang penghubung piston. Untuk menjaga baja lebih tahan terhadap gesekan atau tekanan adalah dengan cara memperkuat baja atau mengeraskan baja dengan perlakuan panas.

2. Sistem pendinginan material dipengaruhi oleh suhu, media pendingin, dan waktu penahanan. Media pendingin yang digunakan untuk *quenching* menyebabkan perubahan sifat sebenarnya seperti bentuk warna, struktur mikro, bentuk dan sifat mekanik kekerasan yang berbeda, ketangguhan, fleksibilitas dan keuletan.
3. *Heat treatment* akan menjadi optimal atau sempurna, jika mempertimbangkan faktor suhu dan media pendingin yang digunakan.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Baja yang digunakan adalah AISI 1045
2. Media Pendingin yang digunakan adalah solar, *dromusoil*, dan air kelapa muda
3. Suhu untuk *heat treatment* adalah 850°C
4. Alat uji yang digunakan adalah *Vickers Hardness Tester*
5. Waktu penahanan selama proses pemanasan 28 menit
6. Waktu pencelupan *quenching* 15 menit
7. Persentase kenaikan kekerasan pada baja AISI 1045 tanpa perlakuan dan dengan perlakuan menggunakan media pendingin yang berbeda-beda.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah pada penelitian adalah: “Bagaimana pengaruh variasi media pendingin *quenching* terhadap kekerasan baja AISI1045 ?”

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan pada penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin *quenching* terhadap kekerasan baja AISI 1045.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Secara Teoritis

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan pemahaman logis di bidang pengembangan baja dalam perlakuan panas dengan *quenching* menggunakan berbagai media pendingin.
2. Dapat memperluas informasi tentang teknik pengujian material yang telah diteliti sehingga nantinya cenderung berguna dan dapat diterapkan di ranah kerja.

1.6.2 Secara Praktis

1. Bagi Mahasiswa

Membantu mahasiswa untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi media pendingin *quenching* terhadap kekerasan pada baja AISI 1045 dengan media pendingin solar, *dromusoil* dan air kelapa muda.

2. Bagi Dosen

Dengan adanya penelitian ini sebagai pengetahuan bagi dosen untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin *quenching* yakni solar, *dromusoil* dan air kelapa muda terhadap kekerasan pada baja AISI 1045.

3. Bagi Program Studi

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan teori serta kegiatan praktikum pada mata kuliah praktik perlakuan panas dan praktik pengujian bahan dalam mengembangkan kemampuan dan pengetahuan dalam pembelajaran.

4. Bagi Peneliti

Bagi peneliti adalah sebagai salah satu sarana untuk menyelesaikan pendidikan yang sedang ditempuh dan mempersiapkan diri untuk menjadi tenaga pendidik yang profesional.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Gunanto & Joko Pramono. (2019). *Dasar Perancangan Teknik Mesin*. Andi Offset.
- 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.
- Amanto, H. dan D. (1999). *Ilmu Bahan*. Bumi Aksara.
- ANNUAL BOOK of ASTM STANDARDS. (1998). American Society for Testingsand Materials.
- Aris Puja Widikda. (2020). *Teknologi Bahan*. Ahli Media Press.
- Asnuri, Y., Saputra, I., & Restu, F. (2016). *Pengaruh Variasi Media Quenching Air , Oli , dan Angin Kompresor Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Pada Baja AISI 1045*. 2–6.
- Avner, S. H. (1974). Introduction to Physical Metallurgy. In *McGraw Hill Book Company*.
- Azizi, M., Purwanto, H., & Dzulfikar, M. (2018). Pengaruh Suhu Quench Dan Temper Pada Proses Pengerasan Permukaan Baja Aisi 1045. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 14(2), 23–28. <https://doi.org/10.36499/jim.v14i2.2510>
- Danang Setyawan, Nely Ana Mufarida, K. (2004). Dan Udara) Terhadap Kekerasan Baja Aisi 1045 The Effects Of Cooling Media Variations (Salt Water , Oli Sae *Abstrak*. 1–5.
- Dieter. (1987). *Mechanical metallurgy - Dieter_ George Ellwood.pdf*. McGraw Hill.
- Hartanto, D. E., Supriadi, H., & Savetlana, S. (2020). Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA) Pengaruh media pendingin yang tersirkulasi pada proses *quenching* terhadap kekerasan dan ketahanan aus pada baja AISI 1045. 3.
- Hawari M.I, Widagdo. T, S. W. (2020). Pengaruh Temperatur Dan Holding Time Pada Proses Hardening Dengan Media Pendingin Air Kelapa Tua. *Machinery Jurnal Teknologi Terapan*, 1(1), 47–54.
- Karmin & Muchtar Ginting. (2016). Analysis of increasing hardness of amutite steel using *dromus* cooling media 1) 2). *Austenit*, 4(April), 1–7.

- Krauss, G. (1986). *Principles of Heat treatment of Steel*. American Society for Material.
- Lawang, A. T., Setyaningsih, D., Syahbana, M., Pertanian, T. I., Pertanian, F. T., & Bogor, I. P. (2019). Evaluasi Minyak Daun Cengkeh Dan Minyak Sereh Wangi Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar Dalam Menurunkan Emisi Gas Buang Pada Mesin Diesel 20(2), 95–102.
- Matein, Y. A. (2016). Pengaruh Media Pendingin Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan dan Laju Korosi Pada Hardening Baja Karbon Sedang. 126–137.
- Mustofa, Z. (2016). Analisa Pengaruh Pendingin Terhadap Kekerasan Bahan Aisi 1045 Pada Proses *Heat treatment*. Universitas Nusantara PGRI Kediri. simki.unpkediri.ac.id
- Nasmi herlina sari. (2020). *Material Teknik*. deepublish.
- Nugroho, E., Handono, S. D., Asroni, A., & Wahidin, W. (2019). Pengaruh Temperatur dan Media Pendingin pada Proses *Heat treatment* Baja AISI 1045 terhadap Kekerasan dan Laju Korosi. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 99–110. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i1.933>
- Permana, A. W., Anjani, R. D., & Gusniar, I. N. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Pada Proses HeatTreatment Metode Hardening-Tempering Material Baja S45C Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(3), 199. <https://doi.org/10.32497/jrm.v15i3.1989>
- Prabowo, A. A. (2019). Pengaruh Media Pendingin Pada Proses *Quenching* Terhadap Kekerasan, Struktur Mikro, Dan Kekuatan Bending Baja Aisi 1010. <https://lib.unnes.ac.id/36151/>
- Pramono, A., Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., Ageng, S., & Cilegon, T. (2012). Karakteristik Mekanik Proses *Hardening* Baja Aisi 1045 Media *Quenching* Untuk Aplikasi *Sprocket* Rantai. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 5(1), 32–38.
- Pratowo, B., & Fernando, A. (2008). Analisa Kekerasan Baja Karbon AISI 1045 Setelah Mengalami Perlakuan *Quenching*. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(2), 1–30.
- Purwanto, H. (2011). Analisa *Quenching* Pada Baja Karbon Rendah Dengan Media Solar. *Momentum*, 7(1), 36–40.
- Ramadhan, B. B. (2021). Pengaruh variasi holding time dengan media *quenching* air kelapa terhadap nilai kekerasan baja st 60 pada proses *heat treatment*. <http://repository.um.ac.id/143591/>

- Setiadi, D., & Samlawi, A. K. (2019). Pengaruh *Quenching* Dengan Media Pendingin Air Dan Oli Terhadap Mechanical Properties Baja S45C. *Jtam Rotary*, 1(2), 183. https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v1i2.1751
- Siahaan, L. (2019). Pengaruh Proses *Quenching* Terhadap Kekerasan Pada Baja Assab. In *Skripsi*.
- Suarsana, I. K., Santhiarsa, I. N., & Negara, D. P. (2018). Pengaruh Perlakuan Temperatur dan Media Pendinginan Terhadap Sifat Ketangguhan Baja AISI 3215. *Jurnal METTEK*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.24843/mettek.2018.v04.i01.p04>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian*. Alfabeta.
- Surdia, T., & Saito, S. (1985). *Pengetahuan Bahan Teknik*.
- T. V. Rajan, C. P. Sharma, A. S. (1994). *Heat treatment Principles and Techniques*. Prentice-Hall of India.
- Trihutomo, P. (2015). Analisa Kekerasan Pada Pisau Berbahan Baja Karbon Menengah Hasil Proses Hardening Dengan Media Pendingin Yang Berbeda. *Teknik Mesin*, 28–34.
- Trio Nur wibowo, & Wahyudi. (2019). Pengaruh Proses *Quenching Tempering* Dengan Variasi Pendingin Dromus , Oli Sae 40 Dan Air Pada Baut Baja C-1026. 1, 22–30.
- Victor L. Streeter, E. B. W. (1992). *Mekanika Fluida Jilid I*. Erlangga.