

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045
PADA PROSES QUENCHING DAN WAKTU TAHAN
KONSTANT**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

REDDY KURNIAWAN

1602220046

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2021



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki N0. 2464 KambaJa, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426
Web: www.univ-tridinanti.ac.id

PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Dosen Pembimbing 1 : IF. SUFWANI HARIADY, MT
Dosen Pembimbing 2 : HJ. RITA MARIA VERANIKA, ST., MT.

Dengan ini menyetujui Mahasiswa,

Nama : REDDY KURNIAWAN
NIM : 1602220096
Judul Skripsi : PENYARAH QUENCHING BESERTA WAKTU
TAHAN DENGAN VARIASI MEDIA PENDEKIM TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1095

Siap Mengikuti Sidang Skripsi Yang Akan Diselenggarakan :

Periode Sidang pada:

Tanggal 26, Bulan September, Tahun 2021

Dosen Pembimbing 2


HJ. RITA MARIA VERANIKA, ST., MT.

Palembang, 29 September2021

Dosen Pembimbing 1


IF. SUFWANI HARIADY, MT.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Reddy Kurniawan
NPM : 1602220046
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

**Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro
Baja AISI 1045 Pada Proses Quenching dan Waktu Tahan Konstant**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Prodi Teknik Mesin-UTP



Ir. H. M. Lazim, MT

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



Reddy Kurniawan

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reddy Kurniawan
NPM : 1602220046
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

**Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja
AISI 1045 Pada Proses Quenching dan Waktu Tahan Konstant**

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



Reddy Kurniawan

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang,

saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Reddy Kurniawan
NPM : 1602220046
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Pada Proses Quenching Dan Waktu Tahan Konstant

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,


Reddy Kurniawan

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045
PADA PROSES QUENCHING DAN WAKTU TAHAN
KONSTANT**

Oleh :

Reddy Kurniawan

NIM 1602220046

Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. H. M. Lazim, MT

Dosen Pembimbing I



Ir. Sofwan Hariady, MT

Dosen Pembimbing II



Rita Maria Veranika, ST MT

Disahkan Oleh :

Dekan FT-UTM



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM.

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045
PADA PROSES QUENCHING DAN WAKTU TAHAN
KONSTANT



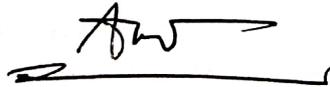
Oleh :

Reddy Kurniawan

1602220046

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I



Ir. Sofwan Hariady, MT

Pembimbing II



Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Ir. H. M. Lazim, MT

iii

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN
DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045 PADA PROSES QUENCHING
DAN WAKTU TAHAN YANG KONSTANT

REDDY KURNIAWAN
NIM 1602220046

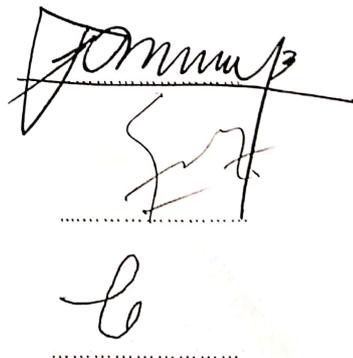
Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus dalam Ujian Sarjana
pada Tanggal 25 September 2021

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji
Ir. M. Iskandar Badil, MT. Met
2. Penguji 1
Heriyanto Rasmusyadi, ST, . MT
3. Penguji 2
Ir. Togar P.O Sianipar., MT

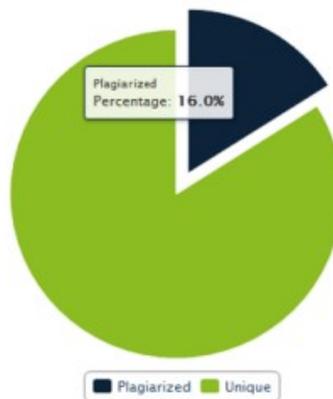


Handwritten signatures of the examiners, corresponding to the list of names on the left. The first signature is for the Chairman, the second for the first examiner, and the third for the second examiner.



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, Oktober 21, 2021
Words	1172 Plagiarized Words / Total 3810 Words
Sources	More than 148 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 16%

Date: Kamis, Oktober 21, 2021

Statistics: 1172 words Plagiarized / 3810 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Seiring menggunakan perkembangan jaman & teknologi, banyak kalangan global industri yg memakai logam menjadi menjadi bahan primer operasional atau menjadi bahan standar produksinya.

Baja karbon banyak dipakai terutama buat menciptakan alatalat perkakas, alatalat pertanian, komponenkomponen otomotif, kebutuhan tempat tinggal tangga. Aplikasi pemakaiannya, seluruh struktur logam akan terkena dampak gaya luar berupa tegangantegangan gesek sebagai akibatnya mengakibatkan deformasi atau perubahan bentuk.

Usaha menjaga supaya logam lebih tahan goresan atau tekanan merupakan menggunakan cara perlakuan panas dalam baja, hal ini memegang peranan krusial pada upaya menaikkan kekerasan baja sinkron kebutuhan. Proses ini mencakup pemanasan baja dalam suhu eksklusif, dipertahankan dalam saat eksklusif dan didinginkan dalam media eksklusif pula.

perlakuan panas memiliki tujuan buat menaikkan keuletan, menghilangkan tegangan internal, menghaluskan buah kristal, menaikkan kekerasan, menaikkan tegangan tarik logam & sebagainya, tujuan ini akan tercapai misalnya apa yg diinginkan apabila memperhatikan faktor yg mempengaruhinya, misalnya suhu pemanasan & media pendingin yg dipakai.

ABSTRAK

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui proses quenching beserta waktu tahan terhadap kekerasan dan struktur mikro pada baja AISI 1045 dengan menggunakan media pendingin berbeda. Media yang digunakan berupa oli, minyak goreng, dan air. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2021 di Lab Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang. Hasil penelitian didapatkan setelah baja dilakukan pemanasan di suhu 817°C lalu di quenching diperoleh bahwa baja yang memiliki nilai kekerasan tertinggi yaitu baja yang menggunakan air sebesar 41,8 HRC dan diikuti dengan minyak goreng sebesar 20,7 HRC dan yang paling kecil dengan oli sebesar 18,6 HRC. Dan struktur yang terbentuk martensit dan perlit.

Kata Kunci : Quenching, Baja Karbon 1045, Perlakuan Panas.

ABSTRACT

This type of research is an experimental study that aims to determine the quenching process along with the resistance time to hardness and microstructure of AISI 1045 steel using different cooling media. The media used are oil, cooking oil, and water. The research was conducted in August 2021 at the Mechanical Engineering Lab, Tridinanti University, Palembang. The results obtained after the steel was heated at a temperature of 817°C and then quenched it was obtained that the steel with the highest hardness value was steel that used water of 41.8 HRC and followed by cooking oil of 20.7 HRC and the smallest with oil of 18,6 HRC. And the structure formed is martensite and pearlite.

Keywords : Quenching, Carbon Steel 1045, Heat Treatment

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadirat Allah. SWT atas berkah, rahmat dan hidayah - Nya yang senantiasa dilimpahkan bagi penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045 PADA PROSES QUENCHING DAN WAKTU TAHAN KONSTANT** sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan skripsi ini terutama untuk:

1. Kedua Orang Tua saya Ayahanda Herwanto dan Ibunda Sunarti yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materi serta doa yang tiada henti - hentinya bagi penulis.
2. Dr. Ir. Hj. Manisah., M.P. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
3. Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Ir. Sofwan Hariady, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan skripsi.

5. Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan skripsi.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
7. Seluruh teman – teman sesama alمامater dan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun kepada penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian - penelitian selanjutnya.

Palembang,

Reddy Kurniawan

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GRAFIK	x
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batas Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. DASAR TEORI	
2.1 Baja Karbon	4
2.2 Baja Paduan.....	5
2.3 Perlakuan Panas	5
2.4 Media Pendingin	8
2.5 Pengujian Kekerasan.....	10
2.6 Pengamatan Struktur Mikro.....	11
2.7 Diagram Fe-3C.....	12
2.8 Diagram TTT	13
2.9 Fasa-Fasa Struktur Mikro.....	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Penyiapan Media Pendingin	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.5 Diagram Alir Penelitian	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Kekerasan 21
4.2 Hasil Pemeriksaan Metalografi 22
4.3 Hubungan kekerasan terhadap struktur mikro 25

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 26
5.2 Saran 27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Diagram Fasa Baja Karbo.....	12
2.2 Diagram TTT Baja Karbon 1045.....	13
2.3 Struktur Mikro Ferit.....	14
2.4 Struktur Mikro Perlit.....	14
2.5 Struktur Mikro Bainit.....	15
2.6 Struktur Mikro Martensit.....	15
4.1 Struktur Mikro Tanpa Perlakuan.....	21
4.2 Struktur Mikro dengan media pendingin oli.....	22
4.3 Struktur Mikro dengan media pendingin minyak goreng.....	23
4.4 Struktur Mikro dengan media pendingin air.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Komposisi Bahan.....	16
4.1 Kekerasan Spesimen.....	20

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
Grafik 4.1 Grafik nilai kekerasan baja AISI 1045.....	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring menggunakan perkembangan jaman & teknologi, banyak kalangan global industri yg memakai logam menjadi menjadi bahan primer operasional atau menjadi bahan standar produksinya. Baja karbon banyak dipakai terutama buat menciptakan alatalat perkakas, alatalat pertanian, komponenkomponen otomotif, kebutuhan tempat tinggal tangga. Aplikasi pemakaiannya, seluruh struktur logam akan terkena dampak gaya luar berupa tegangantegangan gesek sebagai akibatnya mengakibatkan deformasi atau perubahan bentuk. Usaha menjaga supaya logam lebih tahan goresan atau tekanan merupakan menggunakan cara perlakuan panas dalam baja, hal ini memegang peranan krusial pada upaya menaikkan kekerasan baja sinkron kebutuhan. Proses ini mencakup pemanasan baja dalam suhu eksklusif, dipertahankan dalam saat eksklusif dan didinginkan dalam media eksklusif pula. perlakuan panas memiliki tujuan buat menaikkan keuletan, menghilangkan tegangan internal, menghaluskan buah kristal, menaikkan kekerasan, menaikkan tegangan tarik logam & sebagainya, tujuan ini akan tercapai misalnya apa yg diinginkan apabila memperhatikan faktor yg mempengaruhinya, misalnya suhu pemanasan & media pendingin yg dipakai.

Quenching merupakan salah satu proses pengerasan baja menggunakan cara baja dipanaskan sampai batas austenit dan lalu diikuti menggunakan proses

pendinginan cepat melalui media pendingin air, oli atau air garam, sebagai akibatnya fasa austenite bertransformasi membangun struktur martensit. Tujuan utama berdasarkan proses quenching ini merupakan untuk membentuk baja menggunakan sifat kekerasan tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini dapat dirumuskan rumusan masalah yaitu : Apakah ada pengaruh dari variasi media pendingin terhadap kekerasan pada baja AISI 1045 yang dilakukan Quenching dengan waktu tahan konstan signifikan berbeda ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Material yang digunakan adalah baja AISI 1045.
2. Temperatur perlakuan panas *Quenching* yang dipakai berada pada temperatur 817°C dengan waktu tahan pemanasan 10 menit.
3. Menggunakan perlakuan panas temperatur austenit dan didinginkan secara *Quenching*.
4. Media pendingin yang hanya digunakan media oli, minyak goreng, dan air.
5. Pengujian yang dilakukan yaitu, uji kekerasan dan dilakukan pengamatan struktur mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Menganalisa perbandingan perubahan nilai kekerasan yang dilakukan perlakuan panas *Quenching* beserta pengaruh waktu tahan dan variasi media pendingin pada baja AISI 1045.
2. Menganalisa perbandingan perubahan struktur mikro baja AISI 1045 yang dilakukan perlakuan panas secara *quenching* beserta waktu tahan dan variasi media pendingin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi ilmu pengetahuan di bidang perlakuan panas.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh *Quenching* pada baja AISI 1045 beserta waktu tahan dan variasi media pendingin.
3. Dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain yang menggunakan penelitian yang sama dalam rangka pengembangan teknologi khususnya dalam bidang perlakuan panas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Djafri, Sriati. 1987. Terjemahan dari Mechanical Metallurgy. Jakarta, Erlangga : Metalurgi Mekanik.
2. Amanto, Hari, 1999, Jakarta, Bumi Aksara : Ilmu Bahan.
3. Sairul., 2009, *Pengaruh Perbedaan Waktu Penahanan Suhu Stabil Terhadap Kekerasan Logam*. Jurnal Austenit, Vol. 1, No.1, Oktober 2009, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
4. *Suwardi, Daryanto*. 2018. Yogyakarta, GAVA MEDIA : Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam.
5. ASM International. 1991. ASM Handbook. Volume 4 Heat Treating. United States of America: ASM International Handbook Committee
6. Jurnal Mekanika dan Sistem Termal, Vol. 1 (3), Desember 2016 :70-76