PENGARUH QUENCHING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045 PENDINGINAN AIR



Tugas Akhir

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Program Pendidikan Strata I Pada Program Studi Teknik Mesin

Oleh:

FADHIL AMHAR

1602220109

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

TUGAS AKHIR

PENGARUH QUENCHING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045 PENDINGINAN AIR

Disusun Oleh: FADHIL AMHAR NPM: 1602220109

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing I

Ir. H. M. Lazim, MT.

Ir. Drs. M. Iskandar Badil, MT. Met

Dosen Pembimbing II

Ir. Sofwan Hariady, MT.

SON

Disahkan Oleh : san Fakultas Teknik

TAR. Zulkarnain Fatoni, MT, MM.

TUGAS AKHIR

PENGARUH QUENCHING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045 PENDINGINAN AIR

Disusun Oleh:

FADHIL AMHAR 1602220109

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana Pada Tanggal 08 April 2021

Tim Penguji,

Nama:

1. Ketua Tim Penguji

Ir. MADAGASKAR, M. Se

2. Penguji 1

Ir. ZULKARNAIN FATONI, MT.

3. Penguji 2

Ir. H. M. LAZIM, MT.

Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Fadhil Amhar NIM: 1602220109

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir berjudul "Pengaruh Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Pendinginan Air" adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, April 2021

Yang Membuat Pernyataan

Fadhil Amhar

NIM. 1602220109



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kapten. Marzuki N0. 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426 Web: www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama

: FADHIL AMHAR

NIM

: 1602220109

Fakultas

: TEKNIK

Program Studi

: Strata 1 (S1) Teknik Mesin

Judul Skripsi

Pengaruh Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Pendinginan Air

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Ir. H. M. LAZIM, MT

Ketua Jurusan Teknik Mesin UTP

Yang menyatakan,

Palembang,

April 2021

FADHIL AMHAR

٧



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kapten. Marzuki N0. 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426 Web: www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan Di Bawah Ini,

Nama

: FADHIL AMHAR

NIM

: 1602220109

Fakultas

: TEKNIK

Program Studi

: Strata 1 (S1) Teknik Mesin UTP

Dengan Ini Menyatakan Bahwa Judul Artikel,

Pengaruh Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Pendinginan Air

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, April 2021 Yang menyatakan,

Materai Rp

BEFA3AJX14511948

FADHIL AMHAR



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kapten. Marzuki N0. 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426 Web: www.univ-tridinanti.ac.id

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

: FADHIL AMHAR

NIM

: 1602220109

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 Rolayliti Nonekslusif (non ekslusive rolayity free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Pendinginan Air

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royaliti eklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya salama 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

Tanggal, April 2021

Yang Materai Rp.

FADHIL AMHAR



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 30%

Date: Minggu, April 18, 2021 Statistics: 714 words Plagiarized / 2354 Total words Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

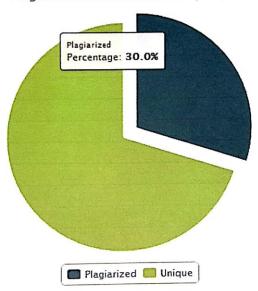
BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Baja AISI 1045 merupakan baja karbon menengah disebutkan baja karbon menengah karena kadar karbonnya 0,40%-0,50%. Baja AISI 1045 biasa dipakai boiler, poros, roda gigi, pegas, baut, dan lain-lain Baja adalah digunakan seperti yang telah diuraikan di depan bahwa baja pada dasarnya lain, ini dinamakan baja karbon (plat carbon steel).

Bila baja itu mengandung juga unsur lain sehingga akan merubahan sifatnya maka baja itu dinamakan baja paduan (alloy stell). Namun sebelum digunakan pada komponen mesin baja terlebih dahulu dilakaukan perlakuan panas untuk meningkatan sifat mekaniknya seperti kekerasan,kekuatan,ketahanan,dan keuletannya. Perlakuan panas adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam tersebut.

Dari diagram fasa terlihat bahwa suhu sekitar 800 C merupakan suhu transformasi austenite menjadi fasa perlit (yang merupakan sambungan fasa ferlit dan sementit). 1



PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Minggu, April 18, 2021
Words	714 Plagiarized Words / Total 2354 Words
Sources	More than 75 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.

MOTTO

"Berikan yang terbaik dari apa yang engkau miliki dan itu mungkin tidak akan pernah cukup. Teteapi tetaplah berikan yang terbaik. Jangan pedulikan apa yang orang lain pikirkan atas perbuatan baik yang engkau lakukan. Percayalah bahwa TUHAN tertuju pada orang-orang yang jujur dan DIA melihat ketulusan hatimu"

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untuk

- * Kedua orang tuaku yang tercinta aba Suhendar dan ibu Almh. Endang Astuti yang telah memberikanku semangat dan selalu menyisipkan doa-doa yang terbaik untuk anak-anaknya serta kasih sayang yang selalu menyertai setiap langkahku dalam mengejar jenjang gelar sarjana.
- $\ref{eq:limits} \textit{ALLAHSWT}, \ at as \ dipermudah kannya \ hamba \ mencari \ ilmu \ sampai \ strata \ satu.$
- * Terima kasih kepada Kakanda Firman Wahyudi Putra S.kom dan Ayunda Ria Rika Wati yang telah menyemangtiku, memberi motivasi.
- Terima kasih utuk saudara kembarku Fadhal Akram.
- * Terima Kasih Untuk Kekasihku yang telah menyemangtiku dan menemaniku dari awal masuk kuliah sampai sekarang saya mendapatkan gelar sarjana.
- *Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang Khususnya angkatan 2016 L. Para Teman-temanku Pejuang ST.
- ❖ Serta almamaterku yang saya cintai.

ABSTRAK

Dalam Penggunaan material logam sangatlah penting dalam mengetahui sifat

mekanik dari suatu material logam, karena dengan kebutuhan pemakaian. Dalam

pelaksanaan proses austenisasi temperatur yang digunakan adalah 830°C, 840°C dan

850°C dengan waktu tahan 10 menit. Pengujian kekerasan dan stuktur mikro terhadap

baja karbon menengah AISI 1045 yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui

pengaruh proses perlakuan panas terhadap nilai kekerasan, besar butir dan struktur

mikro yang terjadi pada benda uji pada temperatur austenisasi. Dari hasil pengujian

dapat diketahui bahwa dengan di lakukan perlakuan panas pada temperatur

austenisasi benda uji mengalami kenaikan nilai kekerasan.

Kata Kunci : Baja, Kekerasan, Struktur Mikro

χi

ABSTRACT

In the use of metal materials is very important in talking, a metal material,

because of the needs of usage. The process of implementing the temperature

austenization used is 830°C, 840°C and 850°C with a holding time of 10 minutes. The

hardness and microstructure testing of AISI 1045 medium carbon steel was carried

out to see the effect of heat treatment on the hardness, grain and microstructure

values that occurred in the specimen at austenizing temperature. From the test

results, it can be seen that by treating at the austenizing temperature the test object

has decreased the hardness value.

Keywords: Steel, Hardness, Microstructure

xii

KATA PENGANTAR

Bismilllahirrohmanirrohim,

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah subbhanau Wataala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat meyelesaikan Tugas akhir ini Yang Berjudul "PENGARUH QUENCHING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045 PENDINGINAN AIR" tepat pada waktunya. Tugas akhir Mahasiswa ini dibuat sebagai syarat menyelesaikan studi pendidikan strata 1 pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapakan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
- Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM. selaku Dekan Falutas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
- 3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
- 4. Bapak Martin Luther King ST, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

 Bapak Ir. Drs. M. Iskandar Badil, MT.Met. Selaku Dosen Pembimbing I.
 Yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

 Bapak Ir. Sofwan Hariady, MT. Selaku Dosen Pembimbing II. Yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

 Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas
 Tridinanti Palembang, Angkatan 2016 yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang mendukung untuk memperbaiki tugas akhir ini.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat baik bagi pembaca maupun penulis sendiri.

Palembang, April 2021

Penulis

Fadhil Amhar

DAFTAR ISI

На	laman
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Baja	4
2.2. Jenis-jenis baja karbon	4
2.2.1. Baja Karbon Rendah	4
2.2.2. Baja Karbon Sedang	5
2.2.3. Baja Karbon Tinggi	5
2.3. Perlakuan Panas	5
2.4. Jenis Perlakuan Panas	6
2.4.1. Quenching	6
2.4.2. Annealing	7
2.4.3. Normalizing	7

2.4.3. Hardening	7
2.4.3. Tempering	7
2.5. Diagram Fasa Dan Diagram TTT	8
2.6. Metalografi	9
2.7. Pengujian Kekerasan	10
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Metode Penelitian	12
3.2. Spesifikasi Benda Uji	12
3.3. Komposisi Benda Uji Baja AISI 1045	12
3.4. Diagram Alir	13
3.5. Pemeriksaan Dan Pengujian	14
3.5.1. Metalografi	14
3.5.2. Pengujian kekerasan	15
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data Hasil Pengujian Kekerasan	16
4.2. Pembahasan	18
4.3. Hasil Pengamatan Struktur Mikro	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	21

На	laman	
3.1. Komposisi Baja AISI 1045	12	
4.1. Hasil Pengujian Kekerasan Rockwell	16	

5.2. Saran.....

DAFTAR TABEL

22

DAFTAR GAMBAR

H	
2.1. Diagram Fasa Fe-C	8
2.2. Diagram TTT	9
2.2. Diagram Alir	13
2.2. Grafik Nilai Kekerasan	17
2.2. Struktur Mikro Baja AISI 1045 Tanpa Perlakuan	19
2.2. Struktur Mikro Pada Temperatur 830°C	19
2.2. Struktur Mikro Pada Temperatur 840°C	20
2.2. Struktur Mikro Pada Temperatur 850°C	20

DAFTAR LAMPIRAN

Tungku Pemanas	L1
Proses Pemanasan Spesimen Uji	L1
Proses Pendinginan Cepat	L2
Proses Etsa	L2
Proses Pengamatan Struktur Mikro	L3
Proses Pengujian Kekerasan	L3
Spesimen Setelah Pengujian Struktur Mikro Dan Kekerasan	L4
Alat Pengamatan Struktur Mikro	L4
Alat Pengujian Kekerasan	L5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baja AISI 1045 merupakan baja karbon menengah disebutkan baja karbon menengah karena kadar karbonnya 0,40%-0,50%. Baja AISI 1045 biasa dipakai boiler, poros, roda gigi, pegas, baut, dan lain-lain

Baja adalah digunakan seperti yang telah diuraikan di depan bahwa baja pada dasarnya lain, ini dinamakan baja karbon (plat carbon steel). Bila baja itu mengandung juga unsur lain sehingga akan merubahan sifatnya maka baja itu dinamakan baja paduan (*alloy stell*).

Namun sebelum digunakan pada komponen mesin baja terlebih dahulu dilakaukan perlakuan panas untuk meningkatan sifat mekaniknya seperti kekerasan,kekuatan,ketahanan,dan keuletannya.

Perlakuan panas adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam tersebut. Dari diagram fasa terlihat bahwa suhu sekitar 800° C merupakan suhu transformasi austenite menjadi fasa perlit (yang merupakan sambungan fasa ferlit dan sementit.

1.2. Rumusan Masalah

Dari penelitian di latar belakang maka perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1. Bagaimana pengaruh perlakuan panas pada Baja AISI 1045 ?
- 2. Bagaimana nilai kekerasan Baja AISI 1045 Setelah dilakukan proses *quenching*?
- 3. Bagaimana struktur mikro Baja AISI 1045 Setelah dilakukan proses quenching?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang maksimal dan keterbatasan penulis maka dari itu penulis membatasi dan menekankan pada hal - hal sebagai berikut :

- 1. Bahan spesimen Baja AISI 1045
- 2. Uji Kekerasan
- 3. Uji Metalografi

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa struktur mikro dan mengetahui sifat mekanik (kekerasan) baja AISI 1045 setelah dilakukan proses *quenching* dibandingkan dengan benda asal tanpa perlakuan panas.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan, ada beberapa manfaat yang bisa diambil antara lain:

- 1. Manfaat bagi ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang ilmu material
- 2. Tambahan data pada bidang *quenching* dalam hal analisa pengujian kekerasan dan pengujian struktur mikro.
- 3. Memberikan pengetahuan yang luas tentang quenching.

DAFTAR PUSTAKA

- 1. Suharto. 1995. Teori bahan dan pengatturan teknik. Jakarta: PT. RENIKA CIPTA
- Sriati Djaprie. 2000. Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material. Jakarta: PT.
 Gelora Aksara Pratama
- 3. R. Edy Purwanto, Subagiyo, Anggit Murdani dan Listiono, 2016. *Perlakuan bahan pratikum*. Polinema press, Politeknik Negeri Malang (Polinema).
- 4. D.N. Adnyana. 1989. Timjauan tentang proses pengolahan dan hubungan antara struktur dengan sifat sifat mekanis. Jakarta
- 5. Oentoeng. 2000. Konstruksi Baja. Yogyakarta: universitas Kristen petra Surabaya.
- Ir. H. Suhardan. M. D. MS. Met. 2018 Pemilihan Bahan Dan Proses. Universitas
 Tridinanti Palembang