



**PENGARUH PELAKUAN PANAS ISOTHERMAL ANNEALING BAJA
KARBON MENENGAH TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN
STRUKTUR MIKRO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 Pada Program studi Teknik Mesin
Universitas Tridinanti Palembang**

**Oleh :
Fadhal Akram
1602220108**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PELAKUAN PANAS ISOTHERMAL ANNEALING BAJA
KARBON MENENGAH TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN
STRUKTUR MIKRO**

Disusun Oleh :

**FADHAL AKRAM
NPM : 1602220108**

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui
Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. H. M. LAZIM, MT.

Dosen Pembimbing I



Ir. H. SUHARDAN MD, MS.Met.IP

Dosen Pembimbing II



Ir. H. M. LAZIM, MT.

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM.

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PELAKUAN PANAS ISOTHERMAL ANNEALING BAJA
KARBON MENENGAH TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN
STRUKTUR MIKRO**

Disusun Oleh :

**FADHAL AKRAM
1602220108**

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 05 April 2021

Tim Penguji,

Nama :

1. Ketua Tim Penguji

Ir. MADAGASKAR, M. Se.

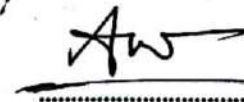
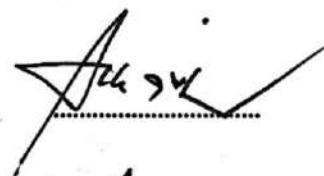
2. Penguji 1

Ir. SUKARMANSYAH, MT.

3. Penguji 2

Ir. SOFWAN HARIYADY, MT.

Tanda Tangan :



**Lembar Pernyataan Keaslian
Tugas Akhir**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :
Nama : Fadhal Akram
NIM : 1602220108

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir berjudul **“Pengaruh Perlakuan Panas Isothermal Annealing Baja Karbon Menengah Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan 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



NIM. 1602220108



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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FADHAL AKRAM
NIM : 1602220108
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

Pengaruh Perlakuan panas Isothermal Annealing Baja Karbon Menengah Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro

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 menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, April 2021

Yang menyatakan,

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin UTP

Ir. H. M. LAZIM, MT



FADHAL AKRAM



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki NO. 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 : FADHAL AKRAM
NIM : 1602220108
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin UTP

Dengan Ini Menyatakan Bahwa Judul Artikel,

**Pengaruh Perlakuan panas Isothermal Annealing Baja Karbon Menengah Terhadap
Sifat Mekanik dan Struktur Mikro**

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,



FADHAL AKRAM



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

Pernyataan Persetujuan Publikasi
Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini,

Nama : FADHAL AKRAM
NIM : 1602220108
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridianti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Perlakuan panas Isothermal Annealing Baja Karbon Menengah Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridianti 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



FADHAL AKRAM



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 25%

Date: Minggu, April 18, 2021

Statistics: 606 words Plagiarized / 2398 Total words

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

BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Di masa kini industri logam berkembang cukup pesat, hal ini disebabkan oleh beberapa aspek yang mendukungnya terutama teknologi proses dan teknologi material. Jika dicermati segala kebutuhan manusia tidak terlepas dari unsur logam. Oleh sebab itu manusia berusaha untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dan mekanik dari logam tersebut.

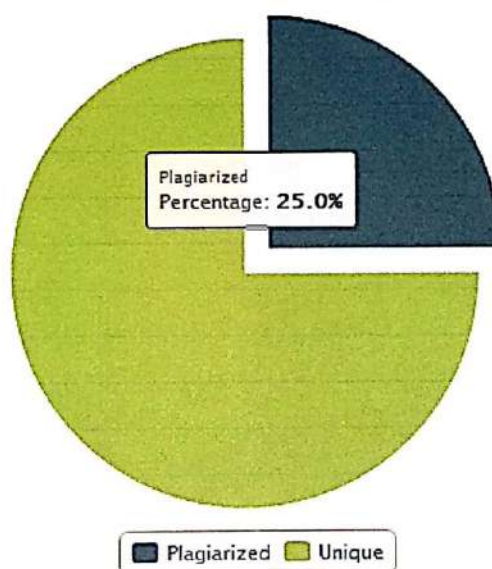
Proses perlakuan panas pada logam sangatlah bermanfaat untuk memperbaiki sifat-sifat logam. Baja AISI 1045 merupakan baja karbon menengah disebutkan baja karbon menengah karena kadar karbonnya 0,40%-0,50%. Baja AISI 1045 biasa dipakai boiler, poros, roda gigi, pegas, baut dan lain-lain.

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 merubah sifatnya maka baja itu dinamakan baja paduan (alloy steel). Namun sebelum digunakan pada komponen mesin baja terlebih dahulu dilakukan perlakuan panas untuk meningkatkan sifat mekaniknya seperti kekerasan, kekuatan, ketahanan, dan keuletannya. 1



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Minggu, April 18, 2021
Words	606 Plagiarized Words / Total 2398 Words
Sources	More than 69 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.

MOTTO

“Mahasiswa pintar adalah mahasiswa bodoh yang dulu sering direndahkan”

“Berusahalah seolah-olah tidak ada keajaiban dan bersyukurlah seolah-olah semua keajaiban”

“Jangan Lupa Bahagia”

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.*
- ❖ *ALLAH SWT, atas dipermudahkannya hamba mencari ilmu sampai strata satu.*
- ❖ *Terimakasih kepada Kakanda Firman Wahyudi Putra S.kom dan Ayunda Rja Rika Wati yang telah menyemangtiku dan memberi motivasi.*
- ❖ *Terima kasih untuk saudara kembarku Fadhil Amhar.*
- ❖ *Terima Kasih Untuk Kekasihku Syariifah Zakiyyah 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 & 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 835°C, 845°C dan 855°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 penurunan nilai kekerasan.

Kata Kunci : Baja, Kekerasan, Struktur Mikro

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 835°C, 854°C and 855°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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulisan dapat menyelesaikan Tugas akhir **“Pengaruh Perlakuan Panas Isothermal Annealing Baja Karbon Menengah Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro”**.

Tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada program strata 1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, dan pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT,MM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Martin Luther King, ST, MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
5. Bapak Ir. H. Suhardan MD, MS.Met.IP. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

6. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang. Angkatan 2016 yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, April 2021

Penulis



Fadhal Akram

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Persetujuan Skripsi.....	iii
Lembar Pengesahan Penguji Skripsi	iv
Lembar Pernyataan Orisinalitas Skripsi	v
Lembar Persembahan dan Motto.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel.....	xiii
Abstrak	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Isothermal Annealing	4
2.2. Perlakuan Panas (Heat Treatment).....	5
2.3. Sifat Mekanik Baja	6
2.4. Pengertian Baja.....	6
2.4.1. Baja Karbon Rendah	6

2.4.2. Baja Karbon Menengah.....	6
2.4.3. Baja Karbon Tinggi.....	7
2.5. Dasar-Dasar Yang Berhubungan Dengan Perlakuan Panas	7
2.6. Pengujian Sifat Mekanik	8
2.7. Pengujian Kekerasan	8
2.8. Pengamatan Struktur Mikro (Metalografi).....	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 Mikro	15
3.6. Tempat dan Waktu	15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Pengujian Kekerasan	17
4.2. Hasil Pengamatan Data Analisa Struktur Mikro	18
4.3. Pembahasan	21

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....22

5.2. Saran.....22

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Fasa Fe-C	7
Gambar 2.2. Diagram TTT	8
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	13
Gambar 4.1. Grafik Nilai Kekerasan	18
Gambar 4.2. Struktur Mikro Baja AISI 1045 Tanpa Perlakuan	19
Gambar 4.3. Struktur Mikro Pada Temperatur 835°C	19
Gambar 4.4. Struktur Mikro Pada Temperatur 845°C	20
Gambar 4.5. Struktur Mikro Pada Temperatur 855°C	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Komposisi Baja AISI 1045	12
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Kekerasan Rockwell	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di masa kini industri logam berkembang cukup pesat, hal ini disebabkan oleh beberapa aspek yang mendukungnya terutama teknologi proses dan teknologi material. Jika dicermati segala kebutuhan manusia tidak terlepas dari unsur logam. Oleh sebab itu manusia berusaha untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dan mekanik dari logam tersebut. Proses perlakuan panas pada logam sangatlah bermanfaat untuk memperbaiki sifat-sifat logam.

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 steel).

Namun sebelum digunakan pada komponen mesin baja terlebih dahulu dilakukan perlakuan panas untuk meningkatkan 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 atas 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 isothermal annealing ?
3. Bagaimana struktur mikro Baja AISI 1045 Setelah dilakukan proses isothermal annealing?

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 *isothermal annealing* 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 Isothermal Annealing dalam hal analisa pengujian kekerasan dan pengujian struktur mikro.
3. Memberikan pengetahuan yang luas tentang Isothermal Annealing.

DAFTAR PUSTAKA

1. Thelning, K-E. 1975. *Steel and its Heat Treatment*. Butterworths: Bofors Handbook.
2. Drs. Suwardi dan Drs. Daryanto. 2018. *Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
3. Suharto. 1995. *Teori bahan dan pengaturan teknik*. Jakarta: PT. RENIKA CIPTA
4. Ir. H. Suhardan. M. D. MS. Met. 2018 *Pemilihan Bahan Dan Proses*. Universitas Tridinanti Palembang
5. D.N. Adnyana. 1989. *Timjauan tentang proses pengolahan dan hubungan antara struktur dengan sifat – sifat mekanis*. Jakarta