



**ANALISA PERUBAHAN SIFAT KEKERASAN TERHADAP
VARIASI TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA HQ 760**

SKRIPSI

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

Oleh :

ALDI VIYOGA

1602220082

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
TUGAS AKHIR

ANALISA PERUBAHAN KEKERASAN TERHADAP VARIASI
TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA HQ 760

Oleh :

ALDI VIYOGA

1602220082

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. H. M. Lazim, M.T.

Diperiksa dan Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I,



Ir. R. Kohar, MT.

Pembimbing II



Ir. Iskandar Husin, MT.

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Lukarnain Fatoni, MT. MM

SKRIPSI

**ANALISA PERUBAHAN SIFAT KEKERASAN TERHADAP
VARIASI TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA HQ
760**

Disusun Oleh :

**ALDI VIYOGA
1602220082**

Telah Diteliti Dan Dinyatakan Lulus Dalam
Ujian Sarjana Pada Tanggal April
2021

Tim Penguji.

Nama :

Tanda tangan :

1. Ketua Tim Penguji

Ir. Hermanto Ali, MT.

2. Penguji 1

Heriyanto Rusmaryadi, ST. MT.

3. Penguji 2

Hj. Rita Maria Veranika, ST. MT.

Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALDI VIYOGA

NIM 1602220082

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Analisa Perubahan Sifat Kekerasan Terhadap Variasi Temperatur Hardeninf Pada Baja Hq 760** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

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

Palembang, 2021

Yang membuat pernyataan



ALDI VIYOGA
NIM.1602220082



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 : ALDI VIYOGA
NIM : 1602220082
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin UTP

Dengan Ini Menyatakan Bahwa Judul Artikel,

**Analisa Perubahan Sifat Kekerasan Terhadap Variasi Temperatur Hardening pada
Baja HQ 760**

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,



ALDI VIYOGA



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki No. 2464 Kamba, Palembang 30129 Telp. (0711) 357428
Web: www.univ-tridinantia.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALDI VIYOGA
NIM : 1602220082
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

**Analisa Perubahan Sifat Kekerasan Terhadap Variasi Temperatur Hardening pada
Baja HQ 760**

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.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin UTP

Ir. H. M. LAZIM, MT

Palembang, April 2021

Yang menyatakan,

ALDI VIYOGA



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

Pernyataan Persetujuan Publikasi
Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis

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

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini,

Nama : ALDI VIYOGA
NIM : 1602220082
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

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

Analisa Perubahan Sifat Kekerasan Terhadap Variasi Temperatur Hardening pada Baja HQ 760

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

Tanggal, April 2021

Yang menyatakan,



ALDI VIYOGA



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 34%

Date: Minggu, April 18, 2021

Statistics: 926 words Plagiarized / 2698 Total words

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

ANALISA PERUBAHAN SIFAT KEKERASAN TERHADAP VARIASI TEMPERATUR HARDENING PADA BAJA HQ 760 Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Program Pendidikan Strata I Pada Program Studi Teknik Mesin Oleh : ALDI VIYOGA 1602220082 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG 2021 BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Baja hq 760 merupakan baja karbon sedang dengan kadar karbon 0,42% - 0,50% dan penggunaannya dalam pembuatan seperti roda gigi, poros, dan komponen alat berat lainnya, pada aplikasinya sering mengalami gesekan dan tekanan maka ketahanan terhadap aus dan kekerasan sangat diperlukan sekali.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas baja adalah dengan perlakuan panas (heat treatment). Perlakuan panas pada baja mempunyai peranan penting dalam upaya meningkatkan sifat-sifat tertentu yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan proses ini meliputi pemanasan baja pada temperatur tertentu (temperatur austenit) dan didinginkan dalam media tertentu.

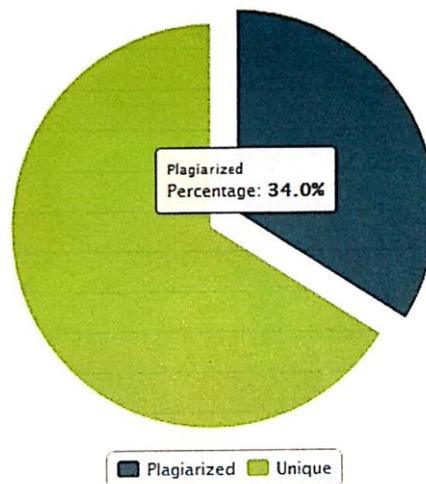
Tujuan dari proses ini adalah untuk meningkatkan kekerasan, keuletan, ketangguhan, dan kekuatan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perlakuan panas yaitu temperatur pemanasan, waktu yang diperlukan pada temperatur pemanasan, laju pendinginan, dan ligkaran atmosfer.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan melakukan pengujian terhadap baja HQ 760 yang akan dilakukan proses pemanasan dengan temperatur 830°C, 840°C, dan 850° kemudian didinginkan cepat didalam oli, yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik suatu material dan seberapa besar pengaruh yang terjadi terhadap kerasan dan stuktur mikro pada baja HQ 760 .



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Minggu, April 18, 2021
Words	926 Plagiarized Words / Total 2698 Words
Sources	More than 83 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

MOTTO

"BELAJAR SANTAI MASA DEPAN CERAH"

PERSEMBAHAN

Ku persembahkan untuk

- ❖ *Kedua orang tuaku yang tercinta ayah dan ibu 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.*
- ❖ *Saudara dan saudariku yang selalu aku sayangi.*
- ❖ *Terimakasih kepada BISTA Family yang telah banyak berjasa untukku baik dari materi dan non materi semoga limpahan rezeki Allah SWT selalu menyertai keluarga besar, Aamiin.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang Khususnya angkatan 2016 & Para Teman-temanku Pejuang ST.*
- ❖ *Serta almamaterku yang sayacintai.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT tak henti hentinya diucapkan, karena atas rahmat dan hidayah-NYA skripsi ini dapat selesai dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun skripsi ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Skripsi yang berjudul ‘ **Analisa Perubahan Sifat Kekerasan Terhadap Variasi Temperatur Hardening Pada Baja HQ 760** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti Palembang. Meskipun penyusunan skripsi ini telah selesai, tetap disadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasanya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Manisah, MP, selaku Rektor UTP
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT selaku Dekan Fakultas Teknik UTP
3. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT., selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UTP
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin UTP
5. Bapak Ir. R. Kohar, MT. selaku dosen Pembimbing I
6. Bapak Ir. Iskandar Husin, MT. selaku dosen Pembimbing II
7. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin UTP yang tidak bisa disebut satu persatu
8. Orang tua dan keluarga dirumah
9. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat

Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 2021

ALDI VIYOGA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Baja	4
2.1.1. Sifat-sifat Baja	5
2.1.2. Pengaruh Unsur Paduan Pada Baja	6
2.2. Diagram fasa Fe-Fe ₃ C dan TTT Diagram	7
2.3. Hardening (Pengerasan).....	9

2.4. Penahanan Suhu Stabil (Holding Time)	9
2.5. Pengujian Kekerasan.....	10
2.6. Metalografi	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian	14
3.1.1. Studi Literatur	14
3.2.2. Studi Observasi	14
3.2. Diagram Alir Penelitian	15
3.3. Alat Dan Bahan Yang Digunakan	16
3.3.1. Alat yang Digunakan.....	16
3.3.2. Bahan Yang Digunakan.....	16
3.4. Persiapan Bahan	17
3.5. Pengujian Spesimen.....	17
3.6. Tempat Dan Waktu Penelitian	18
3.6.1. Waktu Penelitian.....	18
3.6.2. Tempat Penelitian	18

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Pengujian Kekerasan	19
4.2. Hasil Pengujian Metalografi.....	21
4.3. Pembahasan	23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	26

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1. komposisi kimia baja HQ 760..... 17

Tabel 4.1. Hasil uji kekerasan benda uji setelah di perlakuan panas..... 19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Fe-Fe ₃ C	7
Gambar 2.2. Diagram TTT (Time Temperatura Transformasion)	8
Gambar 2.3 mesin uji kekerasan Rockwell	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3.2. Spesimen Yang Telah Dipotong Dan Diampelas	17
Gambar 4.1. Grafik Kekerasan Terhadap Benda Uji	20
Gambar 4.2. Struktur mikro Baja HQ 760 tanpa perlakuan (Asli)	21
Gambar 4.3. Struktur mikro Baja HQ 760 dengan temperatur 830°C	21
Gambar 4.4. Struktur mikro Baja HQ 760 dengan temperatur 840°C	22
Gambar 4.5. Struktur mikro Baja HQ 760 dengan temperatur 850°C	22

ABSTRAK

Perlakuan panas pada baja mempunyai peranan penting dalam upaya mendapatkan sifat – sifat tertentu yang diinginkan sesuai kebutuhan. Dalam penelitian ini meliputi proses pemanasan baja karbon menengah (HQ 760) pada temperature 830°C, 840°C, dan 850°C dilanjutkan dengan pendinginan cepat didalam oli. Untuk menunjang penelitian tersebut akan diamati struktur mikro. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa nilai kekerasan tertinggi terjadi pada benda uji yang mengalami perlakuan panas pada temperatur 830°C yaitu sebesar 95,5 HRB dibandingkan dengan nilai kekerasan benda uji tanpa perlakuan (asli) sebesar 90,3 HRB. Hal ini akibat terjadi perubahan sruktur pearlite menjadi martensite.

Kata Kunci: Baja karbon menengah, perlakuan panas, hardening

ABSTRACT

Heat treatment of steel has an important role in obtaining certain desired properties as needed. In this research, the process includes heating steel at temperatures of 830 ° C, 840 ° C, and 850 ° C followed by rapid cooling in oil. To support this research, the micro structure will be observed. From the results of the study, it was found that the highest hardness value occurred in the specimen that was subjected to heat treatment at a temperature of 830 ° C, which was 95.5 HRB compared to the hardness value of the untreated test object (original) of 90.3 HRB. This is due to a change in the structure of pearlite to martensite.

Keywords: Medium carbon steel, heat treatment, hardening

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baja hq 760 merupakan baja karbon sedang dengan kadar karbon 0,42% - 0,50% dan penggunaannya dalam pembuatan seperti roda gigi, poros, dan komponen alat berat lainnya, pada aplikasinya sering mengalami gesekan dan tekanan maka ketahanan terhadap aus dan kekerasan sangat diperlukan sekali. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas baja adalah dengan perlakuan panas (*heat treatment*).

Perlakuan panas pada baja mempunyai peranan penting dalam upaya meningkatkan sifat-sifat tertentu yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan proses ini meliputi pemanasan baja pada temperatur tertentu (temperatur austenit) dan didinginkan dalam media tertentu. Tujuan dari proses ini adalah untuk meningkatkan kekerasan, keuletan, ketangguhan, dan kekuatan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perlakuan panas yaitu temperatur pemanasan, waktu yang diperlukan pada temperatur pemanasan, laju pendinginan, dan lingkungan atmosfer.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan melakukan pengujian terhadap baja HQ 760 yang akan dilakukan proses pemanasan dengan temperatur 830°C, 840°C, dan 850° kemudian didinginkan cepat didalam oli, yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik suatu material dan seberapa besar pengaruh yang terjadi terhadap kekerasan dan struktur mikro pada baja HQ 760 .

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis dampak dari perlakuan panas pada baja HQ-760, terutama pada sifat mekanik.

1.3. Batasan Masalah

Untuk mencegah tidak melebar nya masalah dari pembahasan utama, maka adapun batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bahan spesimen yang diuji adalah baja HQ-760.
2. Spesimen yang akan diuji sebanyak tujuh batang dengan satu spesimen tanpa perlakuan (sebagai pembanding).
3. Temperatur pemanasan pada suhu 830°C, 840°C, dan 850°C.
4. Waktu penahanan pada saat pemanasan adalah 10 menit.
5. Proses pendinginan spesimen menggunakan media oli.
6. Pengujian sifat mekanik spesimen dilakukan dengan uji kekerasan rockwell (HRB).
7. Pengamatan struktur mikro.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat kekerasan dan struktur mikro baja HQ 760 setelah dilakukan perlakuan panas dengan variasi temperatur hardening.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik bahan material yang akan di uji.
2. Untuk mendapatkan data uji kekerasan yang kongkrit dari suatu bahan material yang akan diuji dengan menggunakan metode pengujian Rockwell.
3. Sebagai bahan koreksi dalam pembuatan alat uji agar memiliki kualitas yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. D.N. Adnyana. 1989. *Tinjauan tentang proses pengolahan dan hubungan antara struktur dengan sifat-sifat mekanis*. Jakarta.
2. Suharto. 1995. *Teori bahan pengaturan teknik*. Jakarta : PT. RENIKA CIPTA.
3. Sriati Djaprie. 2000. *Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material*. Jakarta : PT. Glora Aska Pratama.
4. ASM Hand Book, Volume 4. 1991. *Heat Treating*. ASM International.
5. Brick, R.M., Gordon, R.B. & Philips, A., 1965. Structure and properties of alloys: the application of phase diagram to the interpretation and control of industrial alloy structures, McGraw-Hill.
6. Thelning, Karl-Erik, 1984. *Steel and Its Heat Treatment*. London: Butterwoths.
7. <http://www.steeldata.info/std/demo/data/5001.html> (diakses tanggal 13 april 2021).
8. <http://arda.biz/topik/rumus-perhitungan-kekerasan-rockwell/> (diakses tanggal 13 april 2021).