

**ANALISIS VARIASI MEDIA PENDINGIN
TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1050
DENGAN PERLAKUAN PANAS HARDENING**



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

MUHAMAD KANDIAS

1702220060

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2022**

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

TUGAS AKHIR

**ANALIAS VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN BAJA AISI 1050 DENGAN PERLAKUAN
PANAS HARDENING**

Oleh :

Muhamad Kandias

1702220068

Mengetahui :
Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. H. M. Lazim, MT

Diperiksa Dan Disetujui Oleh :
Pembimbing I,



Ir. Sofwan Hariady, MT
Pembimbing II,



Heriyanto Rusmaryadi, ST. MT

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM

**ANALISIS VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN BAJA AISI 1050 DENGAN PERLAKUAN
PANAS HARDENING**



TUGAS AKHIR

Oleh :

Muhamad Kandas

17022201110

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I,



Ir. Sofwan Hariady, MT

Pembimbing II



Heriyanto Rusmaryadi, ST, MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Ir. H. M. Lazim, MT

TUGAS AKHIR

**ANALISIS VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN BAJA AISI 1050 DENGAN PERLAKUAN
PANAS HARDENING**

Oleh :

Muhamad Kandias

1702220060

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana


Pada Tanggal, 30 Maret 2022

Tim Penguji

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji
Ir. H. Suhardan MD, MS.Met



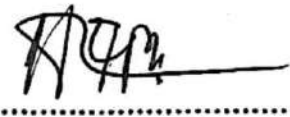
.....

2. Penguji 1
Ir. Muh. Amin Fauzie, MT



.....

3. Penguji 2
Ir. Hermanto Ali, MT



.....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : MUHAMAD KANDIAS
NIP : 1702220060
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul

**Analisis Variasi Media Pendingin terhadap Kekerasan Baja AISI 1050 dDengan
Perlakuan Panas Hardening**

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, April 2022

Yang membuat pernyataan



Muhamad Kandias

NIM. 1702220060

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMAD KANDIAS
NIP : 1702220060
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

**Analisis Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Baja AISI 1050 Dengan
perlakuan Panas Hardening**

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, April 2022



Muhamad Kandias

NIM. 1702220060

Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat Checker

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhamad Kandias

Npm :1702220060

Fakultas : TEKNIK

Program studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel

**“Analisis Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Baja AISI
1050 Dengan Perlakuan Panas Hardening”**

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

Demikian suratpernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, April 2022

Yang menyatakan


Muhamad Kandias

Lampiran: Bukti Hasil Proses Plagiarism Chcker Dari Operator

SURAT 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 : MUHAMAD KANDIAS
NIM : 1702220060
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Analisis Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Baja AISI 1050 Dengan
Perlakuan Panas hardening**

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

Tanggal, April 2022

Yang menyatakan,


Muhamad Kandas



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 18%

Date: Jumat, April 08, 2022

Statistics: 453 words Plagiarized / 2583 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Baja karbon adalah merupakan campuran antara besi dan elemen pemuat utama besi yaitu karbon. Material ini digunakan untuk pembuatan berbagai komponen mesin dan konstruksi bangunan, karena memiliki sifat ulet mudah dibentuk, kuat maupun keras. Ada tiga macam baja karbon bila ditinjau dari jumlah kandungan karbonnya yaitu: baja karbon maksimum, **baja karbon medium dan baja karbon minimum**.

Kandungan zat arang pada baja akan berdampak pada pengerasan baja. Keadaan ini begitu diperlukan untuk elemen mesin yang samasama bersinggungan, satu diantara yang ada yaitu poros penghubung gardan dimana pada bagian ini sering sekali terjadi kegagalan, diantaranya yaitu tidak tahan aus akibat sering terjadi gesekan yang berulang-ulang.

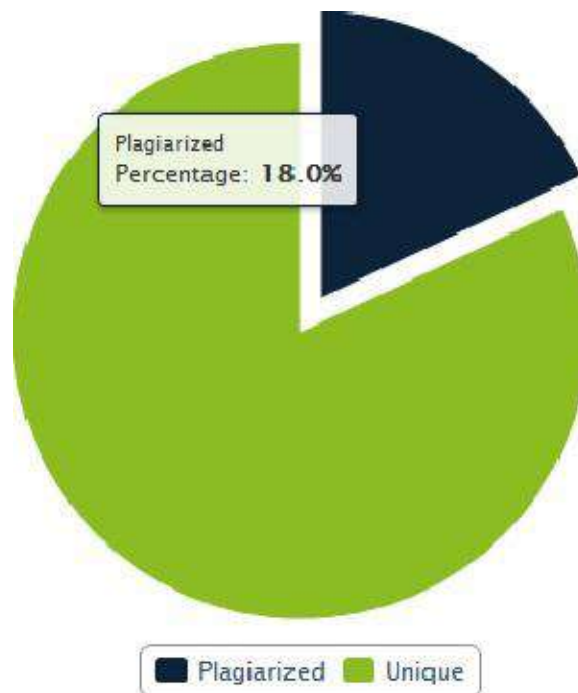
Baja1050 adalah diketahui sebagai kategori **baja karbon medium**. Semua dapat dilihat dengan terkandungnya zat arang. Dalam pemakaiannya baja ramai dipergunakan sebagai bahan teknik pastinya sebagai bahan bagian permesinan. Untuk mengeraskan baja dan ketahanan aus terhadap struktur baja yang diinginkan maka **perlu dilakukan proses** pemanasan dengan cara hardening, perlakuan hardening untuk mencapai kekerasan pada baja dan membuat baja tahan terhadap keausan.

Namun beberapa baja tidak bisa dikeraskan dengan cara demikian, karena hanya untuk **baja karbon medium dan tinggi**. Suhu pemanas sangat berpengaruh terhadap kekerasan baja, saat **baja dipanaskan sampai suhu** austenit kemudian dilakukan pencelupan secara tiba-tiba/quenching baja akan mengalami peningkatan kekerasan.



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Jumat, April 08, 2022
Words	453 Plagiarized Words / Total 2583 Words
Sources	More than 97 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah. SWT atas berkah, rahmat dan hidayah - nya yang senantiasa dilimpahkan bagi penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Baja Aisi 1050 Dengan Perlakuan Panas Hardening**” sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Prodi 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 terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan skripsi ini terumata untuk :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Bapak Martin Luther King, ST. MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Ir. Sofwan Hariady, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Heriyanto rusmaryadi ST, M.T. Selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun kepada penulis, Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian penelitian selanjutnya.

Palembang, April 2022

Penulis,

Muhamad Kandias

Motto :

*Tetap semangat, Gagal coba lagi. harus Optimis tidak boleh Pesimis
tidak ada yang tidak mungkin selagi mau berusaha*

Kupersembahkan :

*Untuk kedua orang tuaku ayahanda dan ibunda tersayang yang telah
memberikan dukungan baik moral maupun materi serta do'a yang tiada
henti-hentinya bagi anakmu. Serta kekasihku tercinta. & Almamater.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SIDANG AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
ABSTRAK	xiv
I. 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
II. DASAR TEORI	
2.1 Baja 1050	4
2.2 Baja Karbon	5
2.3 Sifat Mekanik.....	6

2.4 Diagram Fasa Fe+Fe ₃ C	7
2.5 Perlakuan Panas (<i>heat treatment</i>)	9
2.6 Waktu Penahanan.....	10
2.7 Pendinginan cepat (<i>quenching</i>).....	11
2.8 Media Pendingin	11
2.9 Diagram TTT	11
3.0 Pengujian kekerasan rockwell.....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	13
3.2. Metode Penelitian	13
3.3. Persiapan Benda Uji.....	14
3.4. Alat dan bahan	15
3.5 Prosedur Penelitian	16
3.6 Waktu dan Tempat Penelitian	18
IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Uji Kekerasan	19
4.2 Pembahasan.....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Diagram Fasa Fe+Fe ₃ C	8
Diagram fasa hardening	10
Diagram TTT	12
Ukuran benda uji	14

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi setandar Baja Karbon AISI.....	4
2.2 Standarisasi Baja Karbon AISI	5
4.1 Hasil Uji Kekerasan.....	19

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
Grafik nilai kekerasan baja AISI 1050.....	20

ABSTRAK

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui proses perlakuan panas hardening beserta waktu tahan terhadap kekerasan pada baja AISI 1050 dengan menggunakan variasi media pendingin, Media yang digunakan berupa minyak bimoli, air keran, air laut. Penelitian dilakukan pada bulan maret 2022 di Lab Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang. Hasil penelitian didapatkan setelah baja dilakukan pemanasan di temperatur 779°C dengan waktu tahan 10 menit lalu di quenching diperoleh bahwa baja yang memiliki nilai kekerasan tertinggi yaitu baja yang menggunakan media air laut dengan nilai rata-rata 94,8 HRB dan diikuti dengan media pendingin air tawar nilai rata-rata 94 HRB dan yang paling rendah menggunakan media pendingin minyak sayur dengan nilai rata-rata 92,2 HRB. Semakin cepat pendinginan semakin banyak martensit yang terbentuk. Sehingga kekerasannya lebih tinggi.

Kata kunci : Perlakuan Panas Hardening, Baja Karbon AISI 1050, Quenching

ABSTRACT

This type of research is an experimental study that aims to determine the process of hardening heat treatment along with hardness resistance time in AISI 1050 steel using a variety of cooling media, media used in the form of vegetable oil, fresh water, seawater. The research was conducted in March 2022 at the Mechanical Engineering Lab of Tridinanti University Palembang. The results of the study obtained after the steel was warmed at a temperature of 779 °C with a resistance time of 10 minutes and then in quenching it was obtained that the steel that has the highest hardness value is steel that uses seawater media with an average value of 94.8 HRB and followed by freshwater cooling media with an average value of 94 HRB and the lowest using vegetable oil cooling media with an average value of 92.2 HRB. The faster the cooling the more martensites are formed. So that the violence is higher.

Kata kunci : Perlakuan Panas Hardening, Baja Karbon AISI 1050, Quenching

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja karbon adalah merupakan campuran antara besi dan elemen pemadu utama besi yaitu karbon. Material ini digunakan untuk pembuatan berbagai komponen mesin dan konstruksi bangunan, karena memiliki sifat ulet mudah dibentuk, kuat maupun keras. Ada tiga macam baja karbon bila ditinjau dari jumlah kandungan karbonnya yaitu: baja karbon maksimum, baja karbon medium dan baja karbon minimum. Kandungan zat arang pada baja akan berdampak pada pengerasan baja. Keadaan ini begitu diperlukan untuk elemen mesin yang samasama bersinggungan, satu diantara yang ada yaitu poros penghubung gardan dimana pada bagian ini sering sekali terjadi kegagalan, diantaranya yaitu tidak tahan aus akibat sering terjadi gesekan yang berulangulang.

Baja 1050 adalah diketahui sebagai kategori baja karbon *medium*. Semua dapat dilihat dengan terkandungnya zat arang. Dalam pemakaiannya baja ramai dipergunakan sebagai bahan teknik pastinya sebagai bahan bagian permesinan. Untuk mengeraskan baja dan ketahanan aus terhadap struktur baja yang diinginkan maka perlu dilakukan proses pemanasan dengan cara *hardening*, perlakuan *hardening* untuk mencapai kekerasan pada baja dan membuat baja tahan terhadap keausan. Namun beberapa baja tidak bisa dikeraskan dengan cara demikian, karena hanya untuk baja karbon *medium* dan tinggi. Suhu pemanas sangat berpengaruh terhadap kekerasan baja, saat baja

dipanaskan sampai suhu austenit kemudian dilakukan pencelupan secara tiba-tiba/*quenching* baja akan mengalami peningkatan kekerasan.

Tugas akhir saya kali ini yang berjudul “**Analisis Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Baja AISI 1050 dengan Perlakuan Panas Hardening**” metode pemanasan baja pada temperatur 779°C dengan ditahannya waktu 10 menit, kemudian dilakukan pencelupan secara tiba-tiba dengan perbedaan fluida cair diantaranya menggunakan minyak bimoli, air keran dan air yang diambil dari laut selepas itu dilakukan proses selanjutnya dengan pengujian kekerasan.

Sebagai hasilnya, dari latar belakang diatas eksperimen ini dilakukan bertujuan ingin mendapatkan ketangguhan pada baja dari metode pemanasan *hardening* dengan perbedaan media cairan. Pengetesan uji rockwell dilakukan untuk mencatat media cairan mana yang lebih bagus terhadap pengerasan baja.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana apakah ada dampak yang dihasilkan dari perbedaan media pendingin terhadap kekerasan pada baja1050 yang dilakukan perlakuan pemanasan hardening?

1.3 Batasan Masalah

Saat eksperimen ini dibuat penulis menentukan maksud persoalan yang akan dibatasi antaranya:

1. Spesimen dari baja1050

2. Memakai temperatur di 779°C beserta penahanan waktu pemanasan 10 menit.
3. Pemanasan hardening dan pencelupan tiba-tiba/ *quenching*.
4. Fluida cair menggunakan air keran, air yang diambil dari laut, dan minyak bimoli.

1.4 tujuan penelitian

Adapun tujuan hasil eksperimen ini yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisa perbedaan nilai kekerasan yang dilakukan pemanasan *hardening* beserta penahanan waktu 10 menit dan perbedaan fluida cair pada baja 1050.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diinginkan penulisan penelitian ini diantaranya sebagai:

1. Manfaat bagi ilmu pengetahuan dibidang metalurgi
2. Dapat digunakan sebagai referensi untuk menambah pengetahuan dalam ilmu teknik mesin dan juga sebagai referensi eksperimen dimasa yang akan datang

DAFTAR PUSTAKA

1. Avner, H S. 1974. Introduction to Physical Metallurgy. 2nd edition New York; McGrawHill International Editions.
2. Rifnaldy, R., & Mulianti, M. (2019). Pengaruh perlakuan panas hardening dan tempering terhadap kekerasan (hardness) baja AISI 1045. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 950-959.
3. Suwardi & Daryanto. (2018). Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam. Yogyakarta: Gava Media.
4. Suherman, Wahid, 2003. *Ilmu Logam I*. Surabaya: ITS Surabaya.
5. Galang et al.,(2020). Analisis variasi media pendingin terhadap kekuatan tarik baja AISI 1045 dengan perlakuan panas quenching. *Ranah Research: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/J-Protksion>*
6. Boyer, H E. 1987 HARDNESS TESTING. ASM Internasional, metal Park, OH 44037, USA.