

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (AIR GARAM,
OLI SAE 20W-50, DAN UDARA) TERHADAP KEKERASAN
BAJA AISI 1045**



Oleh:

DANANG SETYAWAN

1510641055

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2019**

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (AIR GARAM,
OLI SAE 20W-50, DAN UDARA) TERHADAP KEKERASAN
BAJA AISI 1045**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Teknik pada
Program Studi Teknik Mesin



Oleh:

DANANG SETYAWAN

1510641055

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (AIR GARAM, OLI SAE
20W-50, DAN UDARA) TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045**

Yang diajukan oleh:

DANANG SETYAWAN

1510641055



Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Nely Ana Mufarida, S.T.,M.T

NIP. 197704222005012002

Kosjoko, S.T.,M.T

NPK. 05 09 479

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (AIR GARAM, OLI SAE
20W-50, DAN UDARA) TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045**

Disusun oleh :
DANANG SETYAWAN
1510641055

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Nely Ana Mufarida, S.T., M.T
NIP : 19770422 200501 2 002

Kosjoko, S.T, M.T
NPK. 16 09 720

Penguji I

Penguji II

Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T
NPK.10 03 542

Edy Siswanto, S.T.,M.MT
NPK.15 09 634

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Suhartinah, M.T
NPK. 95 05 246

Nely Ana Mufarida, S.T., M.T
NIP : 19770422 200501 2 002

HALAMAN PERNYATAAN

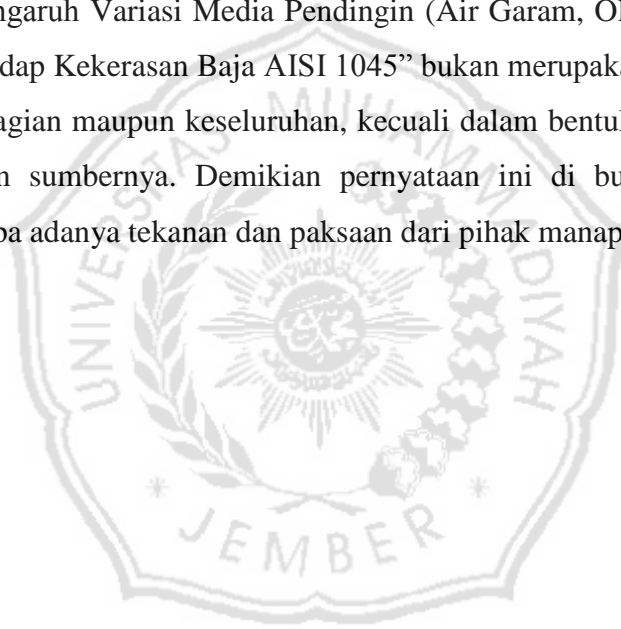
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DANANG SETYAWAN

NIM : 1510641055

Institusi : Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Media Pendingin (Air Garam, Oli SAE 20W-50, dan Udara) Terhadap Kekerasan Baja AISI 1045” bukan merupakan karya milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah di cantumkan sumbernya. Demikian pernyataan ini di buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun.



Jember, Juli 2019

Danang Setyawan
1510641055

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kupersembahkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur kuucapkan kepadaMu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang berarti disekeliling saya. Yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik.

Untuk karya yang sederhana ini, maka saya persembahkan untuk :

1. Orang tuaku yang saya cintai dan hormati, Bapak Suprpto dan Ibu Yatinah yang telah mendukungku, memberiku motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat besar yang tak mungkin bisa kubalas dengan apapun.
2. Teman kontrakan Bahtiar, Imron, dan Rijal, yang selalu mendukungku dan menemani disepanjang pengerjaan skripsi ini.
3. Sahabatku Mia dan seluruh teman di kampus, tanpa kalian mungkin masa-masa kuliah saya akan menjadi biasa-biasa saja, maaf jika banyak salah dengan maaf yang tak terucap. Terima kasih untuk support dan luar biasa, sampai saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Khususnya teman – teman teknik mesin angkatan tahun 2015, terima kasih untuk untuk kebersamaan, kekompakan dan kekonyolan kalian selama ini. Semoga dapat terus menjalin persahabatan ini selamanya. Walau telah di pisah oleh tuntutan kehidupan masing – masing
4. Staf serta akademik baik lingkungan Universitas Muhammadiyah Jember maupun seluruh instansi pendidikan, perusahaan dan lembaga terkait.

MOTTO

“Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen bersama untuk menyelesaikannya“.

Arti:

“ Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil, kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik“.

(Evelyn Underhill)



PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (AIR GARAM, OLI SAE 20W-50, DAN UDARA) TERHADAP KEKERASAN BAJA AISI 1045

Danang Setyawan, Nely Ana Mufarida, Kosjoko
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No. 49, Jember, 68121, Indonesia
Email : nyawan268@gmail.com,²⁾nelyana_munfarida@yahoo.com,
³⁾kosjoko@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Baja merupakan bahan yang sering dipakai dalam berbagai macam kegiatan industri baik dalam proses industri maupun sebagai komponen mesin. Pada dasarnya baja memiliki sifat-sifat mekanik seperti kekerasan, keuletan, kekakuan impak, atau kekuatan terhadap tarikan. Untuk merubah sifat mekanik dan sifat fisik bisa dilakukan dengan proses perlakuan panas (*heat treatment*). Industri logam berperan sebagai industri dasar untuk kemajuan bidang industri lainnya. Studi tentang pengolahan logam menjadi sangat penting untuk menghasilkan kualitas logam yang baik dari masa ke masa. Untuk mendapatkan kekerasan dan ketahanan terhadap aus dari bahan tersebut dapat dilakukan melalui perlakuan panas dengan cara *hardening*. Dari pengujian kekerasan pada baja AISI 1045 hasil dari proses perlakuan panas didapatkan nilai rata – rata tertinggi pada spesimen dengan variasi media pendingin air garam senilai 76,5 HRG yang meningkat sekitar 18,2 HRG sampai 28,7 HRG dari pendinginan oli SAE 20W-50 dan udara yang memiliki nilai rata – rata tingkat kekerasan 58,3 HRG dan 47,8 HRG.

Kata Kunci: *Heat Treatment, Hardening,*

***THE EFFECT OF COOLING MEDIA VARIATIONS (SALT WATER, OIL
SAE 20W-50, AND AIR) ON THE HARDNESS OF AISI STEEL 1045***

Danang Setyawan, Nely Ana Mufarida, Kosjoko
Mechanical Engineering Department, Faculty Of Engineering, University Of
Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata No. 49, Jember, 68121, Indonesia

Email : nyawan268@gmail.com, ²⁾nelyana_munfarida@yahoo.com,

³⁾kosjoko@unmuhjember.ac.id

Abstract

Steel is a material that is often used in a variety of industrial activities both in industrial processes and as machine components. Basically steel has mechanical properties such as hardness, tenacity, impact rigidity, or strength to pull. To change the mechanical and physical properties can be done with the heat treatment process(heat treatment). The metal industry has a role as a basic industry for the advancement of other industries. The study of metal processing becomes very important to produce good quality metal from time to time. To get the hardness and resistance to wear from these materials can be done through heat treatment by hardening. From the hardness testing of AISI 1045 steel the results of the heat treatment process obtained the highest average value in the specimens with variations of the brine cooling media worth 76,5 HRG which increased about 18,2 HRG to 28,7 HRG from SAE 20W-50 oil cooling and air which has an average hardness level of 58,3 HRG and 47,8 HRG.

Keyword: Heat Treatment, Hardening,

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia yang telah diberikannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu prasyarat untuk meraih gelar sarjana teknik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segenap kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak berikut.

1. Kedua orangtua yang selalu mendoakan dan selalu mendukung penulis baik dalam segi moral maupun moril agar segera menyelesaikan semua kewajibannya
2. Ibu Nely Ana Mufarida, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing utama, Bapak Kosjoko S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Mokh. Hairul Bahri, S.T.,M.T selaku dosen penguji utama dan Bapak Edy Siswanto S.T.,M.MT selaku dosen penguji II yang telah banyak sekali memberikan saran dan berbagai pertimbangan menuju kearah yang benar dalam penulisan skripsi ini.
4. Dosen Universitas Muhammadiyah Jember khususnya jurusan Teknik Mesin yang telah membimbing selama penulisan menjadi mahasiswa.

Penulis menyadari masih ada banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran akan sangat membantu penulis dalam perbaikan dan penyelesaian tugas akhir ini.

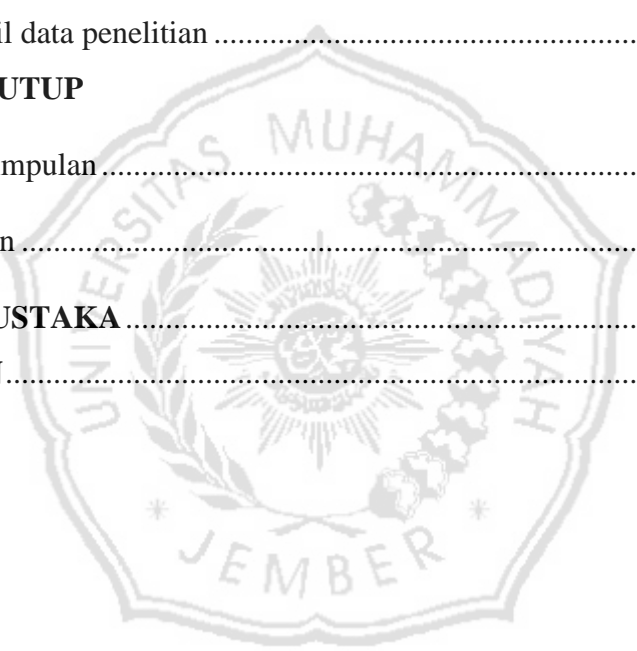
Jember, Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang masalah.....	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 Jurnal terdahulu.....	4
2.2 Sifat-sifat logam.....	5
2.3 Baja	7
2.4 Unsur campuran dalam baja.....	9
2.5 Karbon.....	10
2.6 Macam-macam perlakuan panas	10
2.7 Baja AISI 1045	11
2.8 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C.....	12
2.9 Proses perlakuan panas (<i>Heat Treatment</i>)	13

2.10 Tungku pembakaran (<i>Furnace</i>)	14
2.11 Media pendingin	14
2.12 Pengujian kekerasan (<i>Hardness Test</i>).....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir	22
3.2 Tempat dan waktu	23
3.3 Alat dan bahan	24
3.4 Prosedur penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil data penelitian	26
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	32



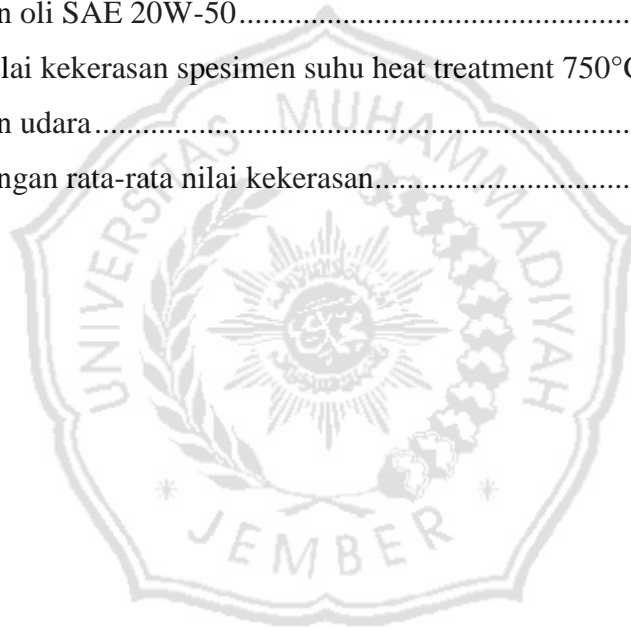
DAFTAR TABEL

2.1 Klasifikasi baja dan penggunaanya.....	8
2.2 Komposisi kimia baja AISI 1045.....	11
2.3 Skala pada pengujian kekerasan <i>Rockwell</i>	19
2.4 Aplikasi khas skala kekerasan <i>Rockwell</i>	20
4.1 Nilai kekerasan spesimen dengan media pendingin air garam	26
4.2 Nilai kekerasan spesimen dengan media pendingin oli SAE 20W-50.....	27
4.3 Nilai kekerasan spesimen dengan media pendingin udara.....	28
4.4 Hasil uji kekerasan baja AISI setelah mengalami perlakuan panas	29



DAFTAR GAMBAR

2.1 Diagram Fasa Fe-C	12
2.2 Alat uji kekerasan.....	17
2.3 Proses pengujian kekerasan metode <i>rockwell</i>	17
2.4 Indentor intan dan indentor bola	18
3.1 Diagram alir	22
4.1 Grafik nilai kekerasan spesimen suhu heat treatment 750°C dengan media pendingin air garam	27
4.2 Grafik nilai kekerasan spesimen suhu heat treatment 750°C dengan media pendingin oli SAE 20W-50.....	28
4.3 Grafik nilai kekerasan spesimen suhu heat treatment 750°C dengan media pendingin udara.....	28
4.4 perbandingan rata-rata nilai kekerasan.....	29



DAFTAR SIMBOL

α	: Alfa (struktur ferit)
γ	: Gamma (struktur austenit)
δ	: Delta
HR	: Hardness rockwell
HRG	: Hardness rockwell G
E	: Nilai konstanta identor
e	: Nilai kedalaman identor
F1	: Beban utama
°	: Derajat

