PENGARUH *HEAT TREATMENT* DENGAN VARIASI MEDIA *QUENCHING* TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA AISI 1045

SKRIPSI

Muhammad Arief Wibowo

Nim : 06121281621055

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

Pengaruh *Heat Treatmen* Dengan Variasi Media *Quenching* Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 1045

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Arief Wibowo

Nim : 06121281621055

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Mengesahkan

Pembimbing 1,	Pembimbing 2,
Drs. H. Darlius, MM., M.Pd.	Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 195703231986031001	NIP. 196408011991021001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Pengaruh *Heat Treatmen* Dengan Variasi Media *Quenching* Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 1045

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Arief Wibowo

Nim : 06121281621055

Telah diujikan dan lulus pada

Hari : Jumat

Tanggal : 30 April 2021

TIM PENGUJI

1. Ketua	**: Drs. H. Darlius, MM., M.Pd.**	**.....**
2. Sekretaris	**: Drs. Harlin, M.Pd.**	**.....**
3. Anggota	**: H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.**	**.....**
4. Anggota	**: Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd**	**.....**
5. Anggota	**: Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T**	**.....**

Indralaya, 30 April 2021

Mengatahui,

Ketua Program Studi

Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001

Telah disahkan untuk menjilid :

Judul Skripsi : **Pengaruh *Heat Treatmen* Dengan Variasi Media *Quenching* Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 1045**

Nama : **Muhammad Arief Wibowo**

NIM : **06121281621055**

NO	Dosen	Jabatan	Tanda Tangan
1.	**Drs. H. Darlius, MM., M.Pd.**	**Ketua / Pembimbing I**	
2.	**Drs. Harlin, M.Pd.**	**Sekretaris / Pembimbing II**	
3.	**H. H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.**	**Anggota**	
4.	**Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd**	**Anggota**	
5.	**Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T**	**Anggota**	

Indralaya, 30 April 2021

Mengatahui,

Ketua Program Studi

Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arief Wibowo

Nim : 06121281621055

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Pengaruh *Heat Treatmen* Dengan Variasi Media *Quenching* Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 1045" merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak ada unsur penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keillmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi

Apabila dikemudian hari, terdapat pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi yang saya buat ini, saya bertanggung jawab atas sanksi yang akan dijatuhkan kepada saya. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun

Palembang, 30 April 2021

Yang Membuat Pernyataan

METERAI TEMPEL

EC1AJX343544151

Muhammad Arief Wibowo

NIM.06121281621055

v

Lembar Persembahan

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T. skripsi ini penulis persembahkan untuk orang-orang yang telah memotivasi, memberikan dukungan serta memberikan hal-hal baik lainnya yang dapat penulis jadikan contoh baik dikehidupan saat ini dan dimasa depan. Orang-orang hebat tersebut adalah:

- Keluarga yang telah memeberikan dukungan
- Pimpinan Universitas Sriwijaya dan pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
- Dosen pembimbing bapak Drs H Darlius,M.M.,M.Pd dan bapak Drs Harlin,M.Pd yang telah banyak memberikan saran, masukan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini
- Seluruh dosen program studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan banyak ilmu, pengalaman serta motivasi selama proses perkuliahan
- Admin program studi Pendidikan Teknik Mesin
- Teman-teman Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016

Motto

“Jangan Berhenti Menjadi Baik”

PRAKATA

Skripsi yang berjudul "Pengaruh *Heat Treatmen* Dengan Variasi Media *Quenching* Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 1045" disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata-1 Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada program studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya

Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih kepada bapak Drs H Darlius,M.M.,M.Pd dan bapak Drs Harlin,M.Pd selaku pembimbing yang telah banyak memberikan saran, masukan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada seluruh dosen program studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan banyak ilmu, pengalaman serta motivasi selama proses perkuliahan

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk program studi Pendidikan Teknik Mesin terkhusus mata kuliah perlakuan panas dan korosi

Palembang, 30 April 2021
Penulis

Muhammad Arief Wibowo
Nim.06121281621055

DAFTAR ISI

Halaman Depan i
Lembar Pengesahan ii
Pernyataan v
Lembar Persembahan vi
Motto vii
Prakata viii
Daftar Isi ix
Daftar Gambar xi
Daftar Tabel xii
Abstrak xiii
BAB1.PENDAHULUAN
1.1 LATAR BELAKANG 1
1.2 Identifikasi Masalah 3
1.3 Rumusan Masalah 3
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Tujuan Penelitian 4
1.6 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Baja (stell) 6
2.2 Standarisasi Bahan Logam 8
2.3 Baja AISI 1045 9
2.4 Diagram Fasa Fe-C 10
2.5 Perlakuan Panas (Heat Treatment) 11
2.6 Jenis Heat Treatment 12
2.7 Media Pendingin *Quench* 16
2.8 Teori Dasar Korosi 18
2.9 Penentuan Laju Korosi dengan Metode Berat Hilang 19
2.10 Pengendalian Korosi 20
2.11 Penelitian Yang Relevan 21

2.12 Kerangka Berfikir.....22
BAB III METODELOGI PENELITIAN
3.1 Jenis Penelitian.....24
3.2 Variabel Penelitian.....24
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....24
3.5 Alat dan bahan Penelitian.....26
3.6 Tahapan Penelitian.....26
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....27
3.8 Teknik Analisis Data.....28
BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Deskripsi penelitian.....32
4.2 Tahap Pengambilan Data.....34
4.3 Hasil Penelitian Pengamatan visual.....39
4.4 Data Spesiment Sebelum Uji Korosi.....41
4.5 Data Spesimen Setelah Uji Korosi.....43
4.6 Perhitungan Kehilangan Berat (Weight Loss)..... 44
4.7 Perhitungan Laju Korosi (Inch Per Year).....48
4.8 Diagram Laju Korosi.....54
4.9 Pembahasan.....54
BAB V.KESIMPUAN DAN SARAN..... 56
Daftar Pustaka.....57
Lampiran.....54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram fasa 11
Gambar 4.1 pembutan spesimen 34
Gambar 4.3 electric furnance type 47900 34
Gambar 4.4 spesimen dimasukkan ke dalam electric furnance 35
Gambar 4.5 Proses Heat Treatment 36
Gambar 4.6 proses pengeringan 37
Gambar 4.7 spesimen setelah di quenching 37
Gambar 4.8 proses penimbangan 38
Gambar 4.9 proses pencelupan 39
Gambar 4.10 spesimen saat dicelupkan 39
Gambar 4.11 spesimen setelah 3 hari 40
Gambar 4.12 spesimen setelah 6 hari 41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Unsur pada baja AISI 1045..... 10
Tabel 2.2 Pengelompokan sifat bahan ditinjau dari laju korosinya..... 10
Tabel 3.1 Analisis data..... 30
Tabel 3.2 Jumlah kehilangan berat..... 30
Tabel 3.3 Besar Laju Korosi..... 31
Tabel 4.1 Data Spesiment Sebelum Uji Korosi..... 43
Tabel 4.2 Data berat spesimen setelah uji korosi..... 44
Tabel 4.3 Jumlah kehilangan berat..... 48
Tabel 4.4 Besar Laju Korosi dalam satuan ipy..... 53

PENGARUH *HEAT TREATMENT* DENGAN VARIASI MEDIA *QUENCHING* TERHADAP LAJU KOROSI PADA BAJA AISI 1045

Disusun Oleh:

Nama: Muhammad Arief Wibowo

Nim: 06121281621055

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui laju korosi baja AISI 1045 setelah diberikan quenching dengan variasi media pendingin yaitu dengan oli dengan kekentalan SAE-10, SAE-20, SAE-40 dan Air dengan menggunakan Bahan Karbon Sedang (BKS) jenis American Iron Stell Institute (AISI) 1045 yang dilakukan pemanasan pada suhu 900ºC. Setelah itu didinginkan dengan variasi media pendingin. Pengujian laju korosi dilakukan secara bertahap dengan jangka waktu 6 hari pada lingkungan korosif dengan elektrolit Hidrogen Klorida (HCl) konsentrasi 32%. Hasil pengamatan korosi dilakukan dengan metode kehilangan berat. Dengan hasil nilai laju korosi Air 3,512 IPY, OLI SAE-10 3,074 IPY, OLI SAE-20 2,832 IPY, 0LI SAE-40 2,716 IPY. Semakin tinggi viskositas larutan pendingin maka semakin kecil nilai laju korosinya

Kata kunci: Perlakuan Panas, Baja AISI 1045, Laju Korosi

Disetujui

Pembimbing 1,	**Pembimbing 2,**
Drs. H. Darlius, MM., M.Pd.	**Drs. Harlin, M.Pd.**
NIP. 195703231986031001	**NIP. 196408011991021001**

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001

THE EFFECT OF HEAT TREATMENT WITH VARIATIONS IN QUENCHING MEDIA ON CORROSION RATE AISI 1045 STELL

Compiled By:

Name: Muhammad Arief Wibowo

Nim: 06121281621055

Mechanical Engineering Education Study Program

Abstract

The objective of this study is to find out corrosion rate AISI 1045 stell after being given quenching with a variety of cooling media that is with oil with viscosity SAE-10, SAE-20, SAE-40 and Water using Medium Carbon Material (BKS) type American Iron Stell Institute (AISI) 1045 conducted heating at a temperature of 900ºC. Corrosion rate testing is carried out gradually with a period of 6 days in corrosive environments with Hydrogen Chloride (HCl) electrolytes concentration of 32%. The results of corrosion observations are carried out by weight loss method. With water corrosion rate result 3,512 IPY, SAE-10 oil 3,074 IPY, SAE-20 oil 2,832 IPY, 0LI SAE-40 2,716 IPY. The higher the viscosity of the cooling solution, the smaller the corrosion rate

Keywords: *Heat Treatment, stell AISI 1045, corrosion rate*

Disetujui

Pembimbing 1,	**Pembimbing 2,**
Drs. H. Darlius, MM., M.Pd.	**Drs. Harlin, M.Pd.**
NIP. 195703231986031001	**NIP. 196408011991021001**

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001

BAB1
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sejalan dengan industri yang terjadi di dunia ini terus berkembang hal ini berdampak pada dunia industri pemesinan dan kontruksi, hal ini dapat meningkatkan berkembangnya ilmu pengetahuan dengan bahan dasar logam yang salah satunya ialah baja. Menurut Kirono sesi dkk (2009:33) baja adalah satu diantara berbagai jenis logam yang sering dipakai oleh manusia dalam bermacam kebutuhan.

Syamsul (2016:32) Baja ialah campuran besi dan karbon yang konsentrasinya cukup besar dari pada unsur paduan lain, Baja memiliki unsur utama besi (Fe) dan karbon (C), dan dapat dipadukan lagi dengan unsur lainnya contohnya Crom, Nikel, Titanium dan sebagainya. Dari kandungan tersebut, baja memiliki sifat ulet, kuat dan keras, bergantung dari seberapa banyak kandungan karbon yang ada didalam baja tersebut. Sifat tersebut diperlukan pada komponen mesinnya yang bergesek satu sama lain ataupun dikarenakan fungsinya harus memiliki kekeraasan khusus. Salah satu contohnya ialah baja AISI 1045.

Baja jenis AISI 1045 termasuk dalam kelompok baja dengan paduan karbon yang sering digunakan untuk bahan dasar pembuatan pada mesin seperti roda gigi, poros pembawa pada piston serta yang paling sering dijumpai ialah pada poros transportir pada mesin industri seperti mesin bubut atau fraish (Bagus Suryasa, 2013:61)

Menurut Surdia dan chiijiwa (2009: 88) Dalam penggunaannya baja AISI 1045 ini akan memiliki fungsi sebagai penerus daya, baik berupa daya puntiran maupun poros yang akan mendapatkan beban secara terus menerus. Maka dalam suatu poros haruslah memiliki sifat ketangguhan dan keuletan yang berguna menambah stabilitas pada mesin ketika mendapatkan beban statis maupun dinamis. Diperlukan sifat-sifat mekanis yang sesuai standar dan tahan korosi yang bertujuan untuk menambah umur pemakaian baja AISI 1045 dapat ditingkatkan.

Adapun satu diantara solusinya ialah menggunakan proses perlakuan panas (*heat treatment).*

Perlu ataupun tidak nya perlakuan panas dan bagaimana perlakuan panas yang terjadi berdasarkan pada sifat cornya dan penggunaannya. Rabiatul Adawiyah dkk (2014:89) *Heat treatment* merupakan sebuah upaya yang bertujuan mengubah struktur logam dengan jalan meningkatkan suhu bahan uji di dalam dapur pemanasan (*elektrik furnance*) pada temperatur pengkristalan dalam jangka waktu yang telah ditentukan , selanjutnya didinginkan pada media pendingin. Satu diantara cara perlakuan panas yang bisa dikerjakan untuk menambah kuatnya pada baja AISI 1045 ialah dengan metode *quenching,* yangmana pada konsepnya dapat menambah keuletan yang diharapkan bisa menambah sifat mekanik yang dipakai sebagai poros ketika mendapatkan beban.

Quenching adalah suatu proses heat treatment yang bertujuan utama dari proses ini ialah menambah kekerasan atau mencapai perubahan dari permukaan logam. Handoyo (2015:103) *Quenching* ialah suatu upaya guna meningkatkan kekerasan baja dengan cara meningkatkan suhu pada baja pada dapur pemanas sampai mencapai batas *austenit* serta selanjutnya dilanjutkan dengan jalan pendinginan cepat (dengan cara dicelupkan ke dalam media pendingin) melalui air, oli, solar atau air garam, sehingga fasa *autenit* bertransformasi secara parsial membentuk struktur *martensit.*

Menurut Yohan (2018:31) pada saat proses *heat treatment* bahan dipanaskan hingga pada suhu tertentu dan ditahan (*holding time*) sampai waktu tertentu pada suhu tersebut, kemudian dicelupkan pada media pendingin. Media *quenching* disebut dengan quenchant, pada saat baja dicelupkan maka panas akan diserap oleh *quenchant*.

Salah satu jenis pendingin ialah oli. Menurut setyo (2008:52) Tingkat kekerasan linier dengan viskositas minyak pendingin, dan kekerasan permukaan material tinggi dengan meningkatnya viskositas media pendingin. Jika diurutkan besarnya kekerasan permukaan terhadap keenceran oli SAE 10; SAE 20; serta SAE 40

Jenis media pendingin yang digunakan menentukan struktur internal yang akan dicapai dan juga pada akhirnya akan mempengaruhi laju korosi pada bahan tersebut. Korosi adalah *destruktif* yang terjadi pada logam yang disebabkan oleh karena bereaksinya bahan tersebut dengan lingkungan. Besarnya laju korosi logam selain dipengaruhi oleh lingkungan juga oleh struktur intern dari logam tersebut. Dengan begitu perubahan struktur intern juga akan mempengaruhi laju dari korosi. (Nugrah Rekto, 2009:309)

Faktanya, korosi tidak dapat dihindari, karena kecenderungan ini menyebabkan logam kembali ke bijih aslinya. Menurut Jones (1997: 175), dalam banyak kasus korosi pada hampir semua material tidak dapat dihindari, jika berinteraksi secara perlahan tapi pasti dengan lingkungan, maka akan terjadi dekomposisi material.

Menurut latar belakang tersebut, peneliti mengangakat judul "Pengaruh *Heat Treatmen* Dengan Variasi Media *Quenching* Terhadap Laju Korosi Pada Baja AISI 1045".

1.2 Identifikasi Masalah

Menurut uraian latar belakang diatas maka bisa dirumuskan identifikasi masalah yakni:

1. Kaitan antara proses perlakuan panas dengan variasi media pendingin laju korosi pada baja
2. Perbandingan antara media terhadap laju korosi

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas bisa diketahui bahwa masalah yang terjadi ialah untuk mengetahui nilai laju korosi berdasarkan dengan yang didapatkan setelah perlakuan panas terhadap baja AISI 1045 dengan media pendingin *quenching* yang bervariasi, lalu melakukan perbandingan data yang didapat, sehingga pada penelitian ini bisa merumuskan permasalahan nya ialah 'Bagaimana laju korosi baja AISI 1045 setelah diberikan *quenching* dengan variasi media pendingin?"

1.4 Batasan Masalah

Menurut rumusan masalah diatas, dapat terlihat bahwasanya permasalahan nya masih sangat luas, perlunya dibatasi pada penelitian sekarang. Adapun batasan masalah pada penelitian yakni:

1. Spesimen memakai bahan berupa Baja Karbon Sedang (BKS) jenis *American Iron and Steel Institute* (AISI) 1045 dengan dimensi diameter 25 mm dan panjang 80 mm.
2. Proses pemanasan pada suhu 900°C selanjutnya dilakukan proses *quenching* pada media pendingin dengan durasi hingga spesimen yang didinginkan mencapai suhu ruang. Lalu dilanjutkan proses pengamatan korosi
3. Ragam larutan pendingin, yaitu pada oli dengan viskositas SAE 10, SAE 20, SAE 40 dan larutan air
4. Pengamatan korosi secara bertahap dengan jangka waktu 6 hari setelah proses quenching
5. Bidang pengamatan korosi ialah seluruh permukaan spesimen
6. Pengamatan laju korosi adalah dengan melihat kehilangan berat spesimen dan membandingkan berat sebelum perlakuan korosi dengan setelah proses perlakuan korosi
7. Lingkungan korosif di kondisikan dengan elektrolit larutan Hidrogen Klorida (HCL) dengan konsentrasi 32%

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh jenis media pendingin yang digunakan dalam proses *quenching* terhadap laju korosi baja AISI 1045
2. Mengetahui nilai laju korosi baja aisi 1045.

1.6 Manfaat Penelitian

Dengan diaksanakannya penelitian ini, penulis mengharapkan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Secara teoritis
   a. Penelitian mengenai pengaruh heat treatment dengan variasi media *quenching* pada laju korosi terhadap baja AISI 1045 diharapkan bisa menambah sumber belajar mata kuliah terkait dengan penelitian ini seperti mata kuliah perlakuan panas, material logam, serta korosi.
   b. penulis juga mengharapkan akan terbentuknya penelitian selanjutnya yang bisa mengembangan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan dijadikan sumber referensi yang relevan.
2. Secara praktis
   a. Untuk peneliti, manfaat untuk peneliti ialah dapat memberikan pengetahuan baru mengetahui laju korosi yang terjadi akibat perlakuan panas dengan media *quenching* pada baja AISI 1045
   b. Untuk masyarakat, diharapkan setelah dilakukan penelitian ini bisa menambah waasan masyarakat luas mengenai laju korsi pada baja AISI 1045 yang nanti bisa dipakai pada keseharian

DAFTAR PUSTAKA

Amanto, H dan Daryanto. 1999. *Ilmu bahan*. Jakarta : Bumi Aksara

Arifin, S. 1976. *Ilmu Logam*. Padang : Ghalia Indonesia

Daryanto. (2010). *Mesin Perkakas.* Bandung : Satu Nusa

Hadi, Samsul. 2016 "Teknologi bahan" Yogyakarta: Andi yogyakarta.

Haryadi, G.D. 2005. Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Pada Baja K-460. *Jurnal Rotasi* UNDIP: Vol 7

Iqbal, M. 2008. Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanis pada Proses Pengarbonan Pada Baja Karbon Rendah. *Jurnal SMARTek.* Vol 6 no 2

Karyanto, E dan Emon Paringga. 2003. *Teknik Mesin Pendingin*. Jakarta : CV Restu Agung3

Lely Susita R.M., dkk. 1996 . Karakterisasi Struktur Mikro Stainless-Steel Hasil Implant Asi Ion Nitrogen. Yogyakarta : PPNY Batan

Nugroho, S dan Haryadi, G. D . Pengaruh Media *Quenching* Air Tersirkulasi (*Circulated Water*) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pada Baja Aisi 1045. UNDIP . Vol 7

Nukman, 2013. "Petunjuk praktikum material teknik" Indralaya: UNSRI.

Rajan, T. V., Sharma, C. P., and Sharma Ashok., 1997, *Heat Treatment : Principles andTechniques*, Prentice Hall of India, New Delhi.

Sucahyo, B. 1999. *Ilmu Logam*. Solo: PT Tiga Serangkai Mandiri.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung : Alfabeta.

Surdia, T. Dan Chijiiwa, K.(1986), *Teknik Pengecoran Loga.* Jakarta :Pradnya Paramita