

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN
WAKTU TAHAN PADA PROSES HARDENING BAJA ST
41 TERHADAP LAJU KOROSI DENGAN MEDIA KOROSI
AIR GARAM**



Disusun Oleh :

SILVANUS LANGKARTEN
NIM : 1421600043

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU TAHAN PADA PROSES HARDENING BAJA ST 41 TERHADAP LAJU KOROSI DENGAN MEDIA KOROSI AIR GARAM



Disusun oleh :
SILVANUS LANGKARTEN
1421600043

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya Menyatakan Dengan Sesungguhnya Bahwa Tugas Akhir Ini Dengan Judul :
ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU TAHAN
PADA PROSES HARDENING BAJA ST 41 TERHADAP LAJU KOROSI
DENGAN MEDIA KOROSI AIR GARAM

Yang Dibuat Untuk Melengkapi Persyaratan Menjadi Serjana Teknik Mesin Pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya, Sejauh Yang Saya Ketahui Bukan Merupakan Duplikasi Dari Tugas
Akhir Yang Sudah Dipublikasikan Atau Pernah Dipakai Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjan Teknik Dilingkungan Uneversitas 17 Agustus 1945 Surabaya Maupun
Diperguruan Tinggi Atau Instansi Manapun, Kecuali Bagian Yang Bersumber
Informasinya Dicantumkan Sebagaimana Mestinya.

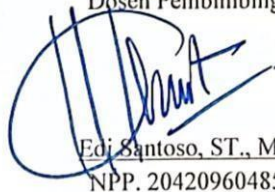


**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

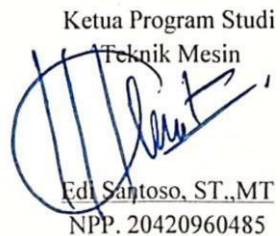
NAMA : SILVANUS LANGKARTEN
NBI : 1421600043
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR
DAN WAKTU TAHAN PADA PROSES
HARDENING BAJA ST 41 TERHADAP LAJU
KOROSI DENGAN MEDIA KOROSI AIR GARAM

Mengetahui / menyetujui
Dosen Pembimbing


Edi Santoso, ST., MT
NPP. 20420960485

Dekan
Fakultas Teknik
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

Dr. Ir. Sauryo, M. Kes., I.P.U
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Edi Santoso, ST., MT
NPP. 20420960485



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvanus Langksrten
NBI/ NPM : 1421600043
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik mesin
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Dan Waktu Tahan Pada Proses Hardening Baja St 41 Terhadap Laju Korosi Dengan Media Korosi Air Garam”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty – Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 12 januari 2023

Yang Menyatakan,

10000
METSAL
TEMPEL
C1 C66A0X305 81436
(Silvanus Langksrten)

*Coret yang tidak perlu

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Tuhan yang maha esa yang telah memberikan saya hidup dan berkah dan rezekinya.
- ❖ Kedua Orangtua tercinta terima kasih atas doa dan dukungan dan pengorbanannya sungguh cinta kasih ayah dan ibu yang tulus, serta kasih sayangnya takan pernah saya lupakan.
- ❖ Untuk seluruh keluarga saya, terima kasih atas dukungan dan doanya.
- ❖ Terima kasih Untuk bapa ibu dosen teknik mesin yang selalu memberikan yang terbaik bagi mahasiswanya, terutama bapak Edi Santoso, ST., MT selaku dosen pembimbing saya.
- ❖ Untuk kekasih dan teman – temanku, Ira Anisari, Kimtulus, Dervina, Ardy dan masih banyak lagi yg tidak bisa sy sebutkan satu persatu, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU TAHAN PADA PROSES HARDENING BAJA ST 41 TERHADAP LAJU KOROSI DENGAN MEDIA KOROSI AIR GARAM

Silvanus Langkaten
1421600043
Edi Santoso, ST., MT

ABSTRAK

Korosi adalah penurunan sifat suatu logam akibat reaksi kimia antara paduan logam atau logam dengan lingkungannya. Korosi dapat mengakibatkan kerusakan pada material baja yang menyebabkan baja cepat lelah dan mudah rusak. Baja ST 41 merupakan baja karbon rendah dengan komposisi kimia karbon 0,10% : mangan 0,6% : silikon 0,25%. Baja ST-41 memiliki arti tensile strength atau tegangan tarik dengan 40 kg/mm². Inhibitor korosi adalah suatu zat kimia yang bila ditambahkan kedalam suatu lingkungan, dapat menurunkan laju penyerangan korosi lingkungan itu terhadap suatu logam. Baja karbon rendah sering digunakan untuk bagian – bagian mesin seperti : gear, rantai, skrup dan poros, dan lain – lain. Secara umum yang dimaksud dengan perlakuan panas atau sering disebut heat treatment adalah memanaskan logam pada suhu tertentu dengan kecepatan pemanasan tertentu, kemudian didiamkan dalam jangka waktu tertentu dan didinginkan kembali dengan perubahan kecepatan pendinginan tertentu dengan media udara atau cair, seperti oli dan air. Diuji dengan menggunakan pengujian weight loss atau pengujian dengan menghitung berat awal material spesimen dengan menghitung berat akhir spesimen. Lalu melakukan pengorosan dengan menggunakan media air garam direndam selama 15 hari setelah proses pengorosan selama 15 hari kemudian menghitung laju korosinya. Pada penelitian ini menggunakan material spesimen Baja ST-41 dengan melakukan perlakuan panas. Proses hardening dengan variasi temperatur dan waktu didapat nilai laju korosi terbaik adalah pada temperatur 975 °C dengan holding time 20 menit dengan rata – rata laju korosi 0,1512 mm/y.

Kata kunci : Baja ST 41, Perlakuan Panas, Temperatur, Waktu Tahan, Korosi.

ANALYSIS OF THE EFFECT OF TEMPERATURE VARIATION AND HOLDING TIME IN ST 41 STEEL HARDENING PROCESS ON CORROSION RATE WITH SALT WATER CORROSION MEDIA

Silvanus Langkartan
1421600043
Edi Santoso, ST., MT

ABSTRACT

Corrosion is a decrease in the properties of a metal due to a chemical reaction between a metal alloy or metal and its environment. Corrosion can cause damage to the steel material which causes the steel to tire quickly and be easily damaged. ST41 steel is a medium carbon steel with a chemical composition of 0.10% carbon: 0.6% manganese: 0.25% silicon. ST-41 steel has the meaning of tensile strength or tensile stress with 40 kg/mm². A corrosion inhibitor is a chemical substance which, when added to an environment, can reduce the rate of attack of that environmental corrosion on a metal. Low carbon steel is often used for machine parts such as: gears, chains, couplers and shafts, and others. In general, what is meant by heat treatment or often called heat treatment is heating metal at a certain temperature with a certain heating speed, then allowed to stand for a certain period of time and cooled. back with a certain change in cooling speed with air or liquid media, such as oil and water. Tested by using a weight loss test or a test by calculating the initial weight of the specimen material by calculating the final weight of the specimen. Then do the corrosion using salt water corrosion media and soaked for 15 days. after the corrosion process for 15 days then calculate the corrosion rate. In this study, the ST-41 steel specimen material was used by heat treatment. Hardening process with variations in temperature and time.the best corrosion rate value was obtained at a temperature of 975 °C with a holding time of 20 minutes with an average corrosion rate of 0,1512 mm/y.

Keywords: St 41 steel, Heat Treatment, Temperature, Holding Time, Corrosion

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah – Nya lah saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Yang berjudul *“Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Dan Waktu Tahan Hardening Pada Proses Hardening Baja St 41 Terhadap Laju Korosi Dengan Media Korosi Air Garam”* disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas teknik, Universitas 17 agustus 1945 surabaya. Sebagai manusia, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari teman-teman maupun para dosen.

Tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya dorongan dari orang-orang yang berada di sekeliling penulis. Dan semoga tuhan memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai rasa hormat kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa serta dukungannya.
2. Bapak Edi Santoso, ST., MT selaku pembimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Seluruh dosen Teknik Mesin yang telah mendidik dan memberi pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Serta pihak-pihak lain yang turut membantu baik dalam pelaksanaan perkuliahan maupun dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari banyaknya keterbatasan kemampuan serta pengetahuan dalam penyusunan tugas akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kebaikan tugas akhir ini kedepannya.

Surabaya, 12 januari 2022

Penulis,



Silvanus Langkerten

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Baja	5
2.1.1 Klasifikasih Baja.....	5
2.2 Baja Karbon	6
2.3 St 41	6
2.4 Diagram Fase Fe-C	7
2.4.1 Prubahan Komponen Fasa	8
2.5 Korosi.....	10
2.5.1 Proses Korosi	12
2.5.2 Lingkungan Korosif.....	13
2.5.3 Macam-Macam Korosi	13
2.6 Laju Korosi	13
2.7 Perlakuan Panas (Heat Treatment).....	14
2.8 Hardening.....	15
2.9 Holding Time	16
2.10 Quenching	18
2.11 Air	18

2.11.1 Air Tawar	19
2.11.2 Air Garam (NaCl).....	19

BAB III METODE PENELITIAN 21

3.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan.....	21
3.2 Diagram Alir Penelitian	21
3.3 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	22
3.3.1 Persiapan Alat Dan Bahan	22
3.3.2 Alat Dan Bahan.....	22
3.4 Proses Penelitian	25
3.4.1 Proses Pembuatan Spesimen.....	25
3.4.2 Peroses perlakaun panas (Heat Treatment) dilakukan di lab vokasi universitas 17 agustus 1945 surabaya.....	26
3.4.3 Proses Pendinginan (<i>Quenching</i>)	26
3.5 Pengorosan.....	26
3.6 Mekanisme Terjadinya Korosi.....	27
3.6.1 Persiapan Media Korosif.....	27

BAB IV ANALISA DATA DAN HASIL PEMBAHASAN..... 29

4.1 Analisa Data.....	29
4.1.1 Penjelasan kodefikasi spesimen	30
4.1.2 Analisa Data Dan Hasil Pengujian Perlakuan Panas.....	30
4.1.3 Hasil Pengujian Perlakuan Panas Spesimen Uji Dengan Holding Time 10 Menit.....	30
4.1.4 Hasil Pengujian Perlakuan Panas Spesimen Uji Dengan Holding Time 15 Menit.....	31
4.1.5 Hasil Pengujian Perlakuan Panas Spesimen Uji Dengan Holding Time 20 Menit.....	32
4.2 Analisa Data Dan Hasil Pengujian Weight Loss.....	33
4.2.1 Metode Kehilangan Berat	33
4.3 Perhitungan Laju Korosi	35
4.3.1 Perhitungan Laju Korosi Variasi Temperatur Dan Waktu Dengan Holding Time 10 Menit	36
4.3.2 Perhitungan Laju Korosi Variasi Temperatur Dan Waktu Dengan Holding Time 15 Menit	39
4.3.3 Perhitungan Laju Korosi Variasi Temperatur Dan Waktu	

Dengan Holding Time 20 Menit	41
4.4 Pembahasan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

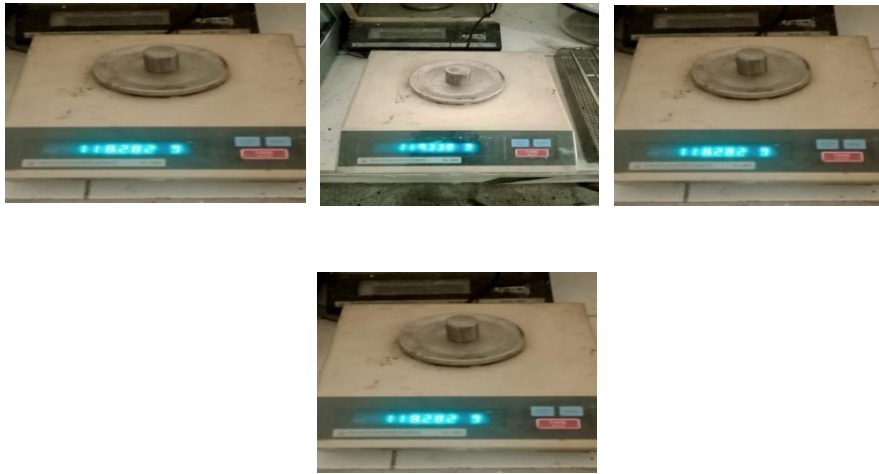
DAFTAR LAMPIRAN

- Persiapan Spesimen uji



- Penimbangan berat awal





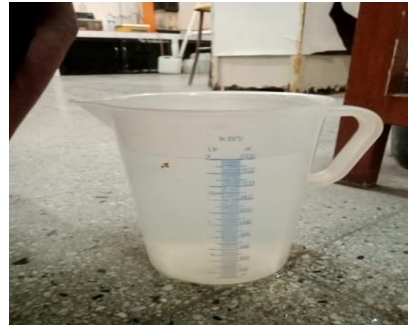
- Proses perlakuan panas



- Pendinginan cepat



- Persiapan media korosi



- Proses prendaman spesimen temperatur 875°C dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan holding time 10 menit, 15 menit dan 20 menit



- Proses prendaman spesimen temperatur 925°C dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan holding time 10 menit, 15 menit dan 20 menit



- Proses prendaman spesimen temperatur 975°C dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan holding time 10 menit, 15 menit dan 20 menit



- Hasil Proses prendaman spesimen temperatur 875°C dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan holding time 10 menit, 15 menit dan 20 menit





- Hasil Proses pendaman spesimen temperatur 925°C dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan holding time 10 menit, 15 menit dan 20 menit





- Hasil Proses pendaman spesimen temperatur 975°C dan spesimen tanpa perlakuan panas dengan holding time 10 menit, 15 menit dan 20 menit





- Proses pengeringan spesimen



- Penimbangan berat akhir

