

TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST 37 AKIBAT PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT



Disusun Oleh :

CESLAUS ONA TODA
NIM : 1421700160

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

2022

TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST 37 AKIBAT PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT



Disusun Oleh :

Ceslaus Ona Toda

1421700160

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

TUGAS AKHIR

**ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST 37 AKIBAT
PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

Ceslaus Ona Toda

1421700160

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

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : CESLAUS ONA TODA
NBI : 1421700160
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST 37
AKIBAT PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT

Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing



Elisa Sulistyorini, ST.,MT
NPP : 20420180729

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes.,IPU
NPP : 20410900197

Edi Santoso, ST., M. T.
NPP : 20420960485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST.37 AKIBAT PERLAKUAN
PANAS BERTINGKAT**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana 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 Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

1000
METERAI
TEMPEL
93AKX266679996
Januari 2022

Ceslaus Ona Toda
1421700160

Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UNTAG Surabaya

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

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : CESLAUS ONA TODA
NBI : 1421700160

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST.37 AKIBAT PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT"

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya di internet dan media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta izin dari saya maupun memberikan loyalty kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 3 Januari 2023
Yang menyatakan



CESLAUS ONA TODA

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Semangat saling berbagi ilmu dan bersama menjadi ahli
Teknik Mesin kebanggaan Indonesia.”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha-Esa atas segala nikmat ,rahmat dan kemudahan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Maka dari Skripsi ini Penulis persembahkan kepada kedua Orang Tua yang selalu mendukung mendoakan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan Pendidikan.

ABSTRAK

ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST 37 AKIBAT PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT

Baja ST 37 termasuk baja karbon rendah karena memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3% sehingga memiliki sifat lunak dan juga memiliki kekuatan yang lemah dibandingkan dengan baja karbon menengah dan baja karbon tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut terhadap korosi baja ST 37. Metode penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan variasi perlakuan panas bertingkat yang terdiri dari hardening dengan suhu 840⁰C tahan 15 menit didinginkan dengan Oli SAE 40, normalizing dengan suhu 845⁰C tahan 15 menit didinginkan menggunakan udara, full annealing dengan suhu 850⁰C tahan 15 menit didinginkan perlahan dalam dapur pemanas, austempering dengan suhu 875⁰C tahan 15 menit selanjutnya material dikeluarkan dan didinginkan di dalam salt bath dengan suhu 300⁰C dan ditahan selama 60 menit selanjutnya dikeluarkan dan didinginkan menggunakan udara, Setelah Mendapatkan Hasil kemudian dihitung laju korosi (mpy) dengan menggunakan metode kehilangan berat (weight loss) dari hasil perhitungan diketahui bahwa perlakuan panas full annealing adalah yang paling baik dapat mengurangi laju korosi pada plat baja ST 37.

Kata Kunci : laju korosi, baja karbon, perlakuan panas bertingkat, kehilangan berat.

ABSTRACT

CORROSION RATE ANALYSIS OF ST 37 STEEL DUE TO MULTILEVEL HEAT TREATMENT

ST 37 steel is a low carbon steel because it has a carbon content of less than 0.3% so it has soft properties and also has weak strength compared to medium carbon steel and high carbon steel. Therefore it is necessary to carry out further investigations on the corrosion of ST 37 steel. This research method is an experimental method using a multilevel heat treatment variation consisting of hardening at 8400C for 15 minutes cooled with SAE 40 oil, normalizing at 8450C for 15 minutes for cooling using air, full annealing at 8500C for 15 minutes for cooling slowly in heating furnace, austempering with a temperature of 8750C hold for 15 minutes then the material is removed and cooled in a salt bath with a temperature of 3000C and held for 60 minutes then removed and cooled using air, After Obtaining Results then the corrosion rate (mpy) is calculated using the weight loss method (weight loss) from the calculation results it is known that full annealing heat treatment is the best in reducing the corrosion rate of ST 37 steel plate.

Keywords: corrosion rate, carbon steel, multilevel heat treatment, weight loss.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ST 37 AKIBAT PERLAKUAN PANAS BERTINGKAT”.

Penulisan laporan proposal tugas akhir ini disusun dalam rangka mengajukan syarat kelulusan sebagai sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik dan selalu mendoakan untuk keberhasilan penulis serta memberi dorongan, semangat, bantuan, baik material maupun spiritual kepada penulis.
2. Ibu Elisa Sulistyorini, S.T.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini dengan sangat perhatian, baik, sabar, dan ramah.
3. Bapak Edi Santoso, S.T.,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Maula Nafi, S.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Teman-teman Himpunan Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan serta menemani perjalanan penulis.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca sehingga dapat dijadikan masukan di waktu mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di material dan manufaktur.

Surabaya, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ..	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1. Baja	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Struktur Baja	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Klasifikasi Baja	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Baja ST 37	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Aplikasi Baja ST 37	Error! Bookmark not defined.
2.2. Perlakuan Panas Bertingkat ...	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Definisi Perlakuan Panas Bertingkat.	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Proses Perlakuan Panas Bertingkat ...	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Jenis-jenis Perlakuan Panas Bertingkat	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Diagram Fasa Fe-Fe₃C	Error! Bookmark not defined.
2.3. Struktur Mikro Baja	Error! Bookmark not defined.
2.4. Quenching	Error! Bookmark not defined.
2.5. Korosi	Error! Bookmark not defined.

	2.5.1. Definisi Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
	2.5.2. Jenis-jenis Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
	2.5.3. Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
BAB 3	METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
	3.1. Diagram Alir.....	Error! Bookmark not defined.
	3.2. Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
	3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
	3.4. Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
	3.4.1. Alat.....	Error! Bookmark not defined.
	3.4.2. Bahan	Error! Bookmark not defined.
	3.5. Material Tanpa Perlakuan Panas.....	Error! Bookmark not defined.
	3.6. Material Dengan Perlakuan Panas Bertingkat	Error! Bookmark not defined.
	3.6.1. Material Perlakuan Panas Hardening	Error! Bookmark not defined.
	3.6.2. Material Perlakuan Panas Normalising	Error! Bookmark not defined.
	3.6.3. Material Perlakuan Panas Full Annealing.....	Error! Bookmark not defined.
	3.6.4. Material perlakuan Panas Austempering	Error! Bookmark not defined.
	3.7. Pengujian dan Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
	3.7.1. Pengujian Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
	3.7.2. Pengujian Laju Korosi .	Error! Bookmark not defined.
	3.8. Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
	3.9. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
BAB 4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN....	Error! Bookmark not defined.
	4.1. Perlakuan Panas	Error! Bookmark not defined.
	4.1.1. Perlakuan Panas Hardening	Error! Bookmark not defined.
	4.1.2. Perlakuan Panas Normalizing	Error! Bookmark not defined.

4.1.3.	Perlakuan Panas Fullannealing.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4.	Perlakuan Panas Austempering...	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Analisis Struktur Mikro Sebelum dan Sesudah dilakukan Pengujian Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Analisis Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Analisis Pengaruh Tanpa Perlakuan Panas Pada Material Baja ST 37 Terhadap Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.	Analisis Pengaruh Perlakuan Panas Hardening Pada Material Baja ST 37 terhadap Laju Korosi .	Error! Bookmark not defined.
4.3.3.	Analisis Pengaruh Perlakuan Panas Normalising Material Baja ST 37 terhadap Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
4.3.4.	Analisis Pengaruh Perlakuan Panas Fullannealing Material Baja ST 37 terhadap Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
4.3.5.	Analisis Pengaruh Perlakuan Panas Austempering Material Baja ST 37 terhadap Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
BAB 5	PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Tingkat ketahanan korosi berdasarkan laju korosi (Fontana, 1987)
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Perhitungan Kehilangan Berat Spesimen **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Perhitungan Laju Korosi Spesimen..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Temperatur Austenisasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Temperatur Austenisasi Normalising Baja Karbon	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	Skema proses anil baja 0,2% C...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4	Temperatur Austenisasi Normalizing Baja Karbon	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5	Diagram Fase Besi-Karbon.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2	Mikroskop.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3	Spesimen Baja ST 37.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1	Perlakuan Panas Hardening dengan Media Pendingin Oli SAE 40.....	Error! Bookmark not defined.

- Gambar 4.2 Perlakuan Panas Normalising dengan Media Pendingin Udara **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Perlakuan Panas *Fullannealing* yang didinginkan dalam Oven..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Perlakuan Panas Austempering dengan Media Pendingin Pasir **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Laju Korosi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Grafik Rata-Rata Laju Korosi (mpy) Tanpa Perlakuan Panas Pada Baja ST.37 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata Laju Korosi (mpy) Dengan Perlakuan Panas Hardening Pada Baja ST.37**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Laju Korosi (mpy) Dengan Perlakuan Panas Normalizing Pada Baja ST.37**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 Grafik Rata-Rata Laju Korosi (mpy) Dengan Perlakuan Panas Full Anealing Pada Baja ST.37**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10 Grafik Rata-Rata Laju Korosi (mpy) Dengan Perlakuan Panas Austempering Pada Baja ST.37.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Dokumentasi **Error! Bookmark not defined.**