

**ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA SPH440-OD HASIL PROSES
SHEARING DAN SLITTING PADA LINGKUNGAN ATMOSFER LAUT**



Disusun Oleh:

Nama : Mahendra Pratama

NIM : 41321110024

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA SPH440-OD HASIL PROSES SHEARING DAN SLITTING PADA LINGKUNGAN ATMOSFER LAUT



Disusun Oleh:

Nama : Mahendra Pratama

NIM : 41321110024

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)**

AGUSTUS 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Mahendra Pratama
Nim : 41321110024
Program Studi : Teknik Mesin
Judul laporan skripsi : Analisis Laju Korosi Pada Baja SPH440 - OD Hasil
Proses *Shearing* dan *Slitting* Pada Lingkungan Atmosfer Laut

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana strata 1 pada Program Studi Teknik mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dra. I Gusti Ayu Arwati, M.T., Ph.D.
NIDN : 0010046408

Penguji 1 : Dianta Ginting, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIDN : 324118202

Penguji 2 : Swandya Eka Pratiwi, S.T., M.Sc.
NIDN : 320059101

()
()
()

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 8 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)
NIDN. 0307037202

Ketua Program Studi



(Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T)
NIDN. 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Mahendra Pratama

NIM : 41321110024

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Laju Korosi Pada Baja SPH440-OD Hasil
Proses *Shearing* dan *Slitting* Pada Lingkungan Atmosfer Laut

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan seungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 08 Agustus 2025



Mahendra Pratama

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Laju Korosi pada Baja SPH440-OD Hasil Proses Shearing dan Slitting pada Lingkungan Atmosfer Laut”. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungan baik moral maupun materi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat S.T, M.T. selaku Kepala Progam Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Dra. I Gusti Ayu Arwati, M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing yang selalu bersedia untuk menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Lilis Nursulistyowati selaku orang tua penulis yang tiada hentinya selalu memberikan doa, semangat, dan dukungannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.
7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis berharap hasil Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi mahasiswa Teknik Mesin, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Jakarta, 2 Agustus 2025

Penulis,

ABSTRAK

Baja SPH440-OD merupakan baja karbon rendah yang banyak digunakan dalam industri otomotif dan manufaktur karena memiliki sifat mekanik yang baik. Namun, ketahanan terhadap korosi menjadi perhatian utama, terutama jika baja digunakan dalam lingkungan atmosfer laut yang agresif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode pemotongan—shearing dan slitting—terhadap laju korosi baja SPH440-OD. Pengujian dilakukan menggunakan metode weight loss dengan eksposur selama 30 hari di lingkungan atmosfer laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pemotongan berpengaruh signifikan terhadap struktur mikro, tegangan sisa, dan laju korosi. Spesimen yang dipotong dengan metode shearing memiliki laju korosi lebih tinggi ($0,000472\text{--}0,000486\text{ g/cm}^2/\text{hari}$) dibandingkan dengan slitting ($0,000278\text{--}0,000306\text{ g/cm}^2/\text{hari}$). Uji EDS menunjukkan dominasi unsur Fe dan O, yang mengindikasikan reaksi oksidasi lebih intens pada hasil shearing. Analisis morfologi permukaan menggunakan mikroskop optik dan SEM menunjukkan pitting corrosion yang lebih parah pada spesimen hasil shearing, sementara slitting menunjukkan permukaan lebih halus dan teratur. Perbedaan ini disebabkan oleh besarnya tegangan sisa, yang berkontribusi terhadap inisiasi korosi. Dengan demikian, metode slitting lebih direkomendasikan karena mampu meminimalkan tegangan sisa, memperlambat korosi, dan meningkatkan umur pakai baja SPH440-OD, khususnya untuk aplikasi di lingkungan korosif seperti atmosfer laut.

Kata kunci: Baja SPH440-OD, *shearing*, *slitting*, laju korosi, atmosfer laut.

ABSTRACT

SPH440-OD steel is a low-carbon steel widely used in the automotive and manufacturing industries due to its good mechanical properties. However, its corrosion resistance can be influenced by the cutting method applied, particularly shearing and slitting. This study aims to analyze the corrosion rate of SPH440-OD steel subjected to shearing and slitting processes in a marine atmospheric environment. The corrosion test was conducted using the weight loss method, where steel samples were exposed to the marine atmosphere for 30 days to evaluate their corrosion rates, surface morphology, and mechanical integrity. The results show that cutting methods significantly affect the microstructure and residual stress. Slitting produced finer microstructures and lower residual stresses, enhancing corrosion resistance. Corrosion rate testing revealed that sheared specimens had higher corrosion rates (0.000472–0.000486 g/cm²/day or approximately 0.87–0.90 mpy) compared to slit specimens (0.000278–0.000306 g/cm²/day or around 0.51–0.57 mpy). EDS analysis indicated dominant elements such as Fe (88.5 wt%) and O (6.2 wt%), with oxygen acting as a corrosion indicator. SEM observations confirmed that sheared samples exhibited deeper and more widespread pitting corrosion, while slit samples had smoother surfaces with fewer and shallower pits. These findings demonstrate that slitting significantly improves surface stability, reduces corrosion initiation, and extends the service life of SPH440-OD steel. Therefore, slitting is recommended for industrial applications in corrosive environments, particularly in marine and open-air conditions.

Keywords: SPH440-OD steel, shearing, slitting, corrosion rate, marine atmosphere.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSATAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Karakteristik Baja dan Laju Korosi dalam Berbagai Media Korosif	10
2.3 Konsep Korosi pada Baja	13
2.4 Proses <i>Shearing</i> dan <i>Slitting</i> pada Baja	15
2.5 Pengaruh tegangan sisa dan Deformasi Mikrostruktur pada Ketahanan Korosi	16
2.6 Media Korosif yang Umum Digunakan dalam Penelitian Korosi Baja	17
2.7 Korosi	18
2.8 Morfologi SEM	19
2.9 Metode Pengujian Laju Korosi Baja	20
2.10 Pengaruh Pemotongan Baja Terhadap Ketahanan Korosi	22
2.11 Strategi Perlindungan Baja dari Korosi	25
BAB III METODELOGI	27
3.1 Diagram Alir	27
3.2 Alat dan Bahan	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Karakterisasi Struktur Mikro Baja SPH440-OD	32

4.1.1	Pengujian Morfologi Permukaan Material SPH440-OD Sebelum Pengujian Korosi	33
4.1.2	Pengujian Morfologi Permukaan Material SPH440-OD Sesudah Pengujian Korosi	40
4.2.	Pengujian Laju Korosi di Lingkungan Atmosfer Laut Terbuka	46
4.2.1	Metode Pengujian	46
4.2.2	Perbedaan metode pemotongan <i>shearing</i> dan <i>slitting</i> menyebabkan variasi pada struktur mikro dan tegangan sisa baja	51
4.2.3	Analisis Lebih Lanjut Untuk Menentukan Metode Pemotongan Yang Optimal	52
4.3.	Perbedaan Tegangan sisa Akibat Metode Pemotongan <i>Shearing</i> Dan <i>Slitting</i> Yang Mempengaruhi Morfologi Permukaan Dan Laju Korosi Baja SPH440-OD.	53
BAB V	PENUTUP	56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran	56
DAFTAR	PUSTAKA	57
LAMPIRAN		61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Shearing	23
Gambar 2. 2 Proses Sliting	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3. 2 Alat Timbangan Digital Presisi (Gravimetri)	29
Gambar 3. 3 Hasil Pemotongan Baja SPH440-OD dengan Metode Shearing	30
Gambar 3. 4 Hasil Pemotongan Baja SPH440-OD dengan Metode Slitting	30
Gambar 3. 5 Sampel Hasil Proses Shearing 4cm x 6cm	31
Gambar 3. 6 Sampel Hasil Proses Slitting 4cm x 6cm	31
Gambar 4. 1 Struktur Mikro Baja SPH440-OD Metode Shearing perbesaran 500x	33
Gambar 4. 2 Struktur Mikro Baja SPH440-OD Metode Slitting perbesaran 500x	36
Gambar 4. 3 Hasil Analisis EDS Sebelum Perlakuan	37
Gambar 4. 4 Permukaan Pasca Korosi Hasil Shearing perbesaran 500x	41
Gambar 4. 5 Permukaan Korosi Hasil Slitting perbesaran 500x	42
Gambar 4. 6 Hasil EDS Sesudah Perlakuan	44
Gambar 4. 7 Hasil Microscopis Tegangan Sisa Slitting dan Shearing Dengan Perbesaran 10x	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia dan kandungan karbon pada baja SPH440-OD	13
Tabel 2. 3 Nilai Tingkat Ketahanan Berdasarkan Laju Korosi	18
Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan	29
Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan pada Penelitian	30
Tabel 4. 1 Hasil Uji EDS Spesimen Baja SPH440-OD Sebelum Perlakuan	38
Tabel 4. 2 Hasil Uji EDS Spesimen Baja SPH440-OD	45
Tabel 4. 3 Hasil Uji Korosi	47

