



**ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA  
TEMPERATUR TINGGI**

**SKRIPSI**

**DAFFA FEBRIANSYAH**

**2110311034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2025**



**ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA  
TEMPERATUR TINGGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**DAFFA FEBRIANSYAH**

**2110311034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Daffa Febriansyah  
NIM : 2110311034  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA  
TEMPERATUR TINGGI

Telah berhasil dipertahankan dihadapan para penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.  
Penguji Utama



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.  
Penguji Lembaga



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah,  
S.T., M.T., IPM  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Riki Hendra Purba, S.T., M.Eng.  
Penguji III (Pembimbing)



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.  
Kepala Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 19 November 2025

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Daffa Febriansyah  
NIM : 2110311034  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA  
TEMPERATUR TINGGI

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui,



(Dr. Eng. Riki Hendra Purba, S.T., M.Eng.)

Pembimbing 1



(Nicky Yongkimandalan S.T., M.M., M.T.)

Pembimbing 2

Mengetahui,



Ir. Fahrudin S.T., M.T.  
Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Daffa Febriansyah

NIM : 2110311034

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 November 2025

Yang menyatakan,



Daffa Febriansyah

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Saya yang akan bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daffa Febriansyah  
NIM : 2110311034  
Fakultas : Teknik  
Program studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **“ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA TEMPERATUR TINGGI”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi/PKL saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 November 2025  
Yang menyatakan



(Daffa Febriansyah)

# ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA TEMPERATUR TINGGI

Daffa Febriansyah

## ABSTRAK

Penggunaan logam di era modern semakin meluas, baik dalam bidang konstruksi, otomotif, maupun industri manufaktur. Namun, logam memiliki kelemahan utama yaitu rentan terhadap korosi. Korosi merupakan proses degradasi atau penurunan kualitas material akibat reaksi kimia antara logam dengan lingkungannya, yang dapat menurunkan sifat mekanik serta memperpendek umur pakai material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur dan *aging time* terhadap laju korosi pada baja JIS SKD-11. Metode yang digunakan adalah eksperimen melalui uji korosi kering (*dry corrosion*) menggunakan *box furnace* pada baja JIS SKD-11. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur dan semakin lama *aging time*, maka laju korosi yang terjadi semakin meningkat. Kemudian, hasil ini dibuktikan dengan pengujian *Scanning Electron Microscopy – Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS), dengan lapisan oksida pada temperatur 800°C (~52 µm), 900°C (~183 µm), dan 1000°C (~304 µm). Hal ini berkaitan dengan meningkatnya laju difusi ion logam dan oksigen pada temperatur tinggi. Dengan demikian, semakin tinggi temperatur dan *aging time* yang diberikan, energi aktivasi yang dibutuhkan untuk terjadinya reaksi oksidasi semakin menurun, sehingga mempercepat laju korosi pada material uji.

**Kata Kunci:** *Aging Time*; Baja SKD-11; Laju Korosi; Oksidasi; Temperatur Tinggi.

# ***ANALYSIS OF SKD-11 CORROSION RATE AT HIGH TEMPERATURE***

**Daffa Febriansyah**

## ***ABSTRACT***

*The use of metal in the modern era is increasingly widespread, encompassing fields such as construction, automotive, and manufacturing industries. However, metal has a major weakness, namely susceptibility to corrosion. Corrosion is a process of degradation or decrease in material quality due to chemical reactions between metal and its environment, which can reduce mechanical properties and shorten its service life. This study aims to determine the effect of temperature variations and aging time on the corrosion rate of JIS SKD-11 steel. The method used is an experiment through a dry corrosion test using a box furnace on JIS SKD-11 steel. The results showed that the higher the temperature and the longer the aging time, the greater the corrosion rate. Then, these results were proven by Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS) testing, with an oxide layer at a temperature of 800°C (~52 µm), 900°C (~183 µm), and 1000°C (~304 µm). This is related to the increased diffusion rate of metal ions and oxygen at high temperatures. Thus, the higher the temperature and aging time given, the activation energy required for the oxidation reaction to occur decreases, thereby accelerating the corrosion rate of the test material.*

**Keywords:** *Aging Time; Corrosion Rate; High Temperature; Oxidation; SKD-11 Steel*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis telah menyelesaikan skripsi berjudul “ANALISIS LAJU KOROSI SKD-11 PADA TEMPERATUR TINGGI”. Adapun penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi S1 Teknik Mesin.

Dalam penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dengan bantuan berupa materi, informasi, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Keluarga penulis yaitu Bapak, Ibu, dan Adik yang selalu melimpahkan doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa henti kepada penulis. Doa dan dukungan mereka yang menjadi kekuatan bagi penulis untuk terus berjuang dan meraih cita-cita.
2. Bapak Dr. Eng. Riki Hendra Purba., S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan panduan dan arahan berharga dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Nicky Yongkimandalan, S.T., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta atas panduan dan dukungannya
5. Bapak Ir. Fahrudin ST., M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta atas persetujuan penyusunan Skripsi ini.
6. Seluruh jajaran dosen maupun staf di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu dalam semua proses penyusunan Skripsi.
7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2021 terkhusus Zidan Galik yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan positif kepada penulis.

Terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya selama ini, yang selalu memberikan semangat dan motivasi penulis.

8. Putri Sarah sebagai kekasih yang telah menemani penulis di sela-sela kejenuhan saat menulis skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, November 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                      |             |
|------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                           | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>              | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>            | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>                  | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....</b> | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                 | <b>vi</b>   |
| <b><i>ABSTRACT</i> .....</b>                         | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                           | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                              | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                           | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                            | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                         | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                       | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                              | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                             | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                          | 4           |
| 1.4 Batasan Masalah .....                            | 4           |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                         | 4           |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                      | 5           |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                  | <b>6</b>    |
| 2.1 Korosi .....                                     | 6           |
| 2.1.1 Sejarah Korosi .....                           | 6           |
| 2.1.2 Definisi Korosi .....                          | 6           |
| 2.1.3 Faktor-Faktor Penyebab Korosi .....            | 7           |
| 2.2 Jenis-Jenis Korosi .....                         | 9           |
| 2.2.1 Korosi Basah ( <i>Wet Corrosion</i> ) .....    | 9           |
| 2.2.2 Korosi Kering ( <i>Dry Corrosion</i> ).....    | 9           |
| 2.3 Korosi Kering pada Temperatur Tinggi.....        | 18          |
| 2.4 SKD-11 .....                                     | 19          |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>                 | <b>21</b>   |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                    | 21          |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....                 | 22        |
| 3.3 Variabel Penelitian .....                         | 22        |
| 3.3.1 Variabel Bebas .....                            | 22        |
| 3.3.2 Variabel Terikat .....                          | 22        |
| 3.3.3 Variabel Kontrol .....                          | 23        |
| 3.4 Prosedur Penelitian .....                         | 23        |
| 3.4.1 Studi Literatur .....                           | 23        |
| 3.4.2 Penentuan Parameter Penelitian .....            | 23        |
| 3.4.3 Persiapan Alat dan Bahan.....                   | 23        |
| 3.4.4 Persiapan Material Uji.....                     | 24        |
| 3.4.5 Pengujian.....                                  | 24        |
| 3.4.6 Analisis dan Pembahasan .....                   | 24        |
| 3.4.7 Kesimpulan.....                                 | 25        |
| 3.5 Alat dan Bahan.....                               | 25        |
| 3.5.1 Alat .....                                      | 25        |
| 3.5.2 Bahan.....                                      | 29        |
| 3.6 Pengujian Laju Korosi pada Temperatur Tinggi..... | 30        |
| 3.7 Pengujian Struktur Mikro .....                    | 31        |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>               | <b>32</b> |
| 4.1 Mikrostruktur SKD-11.....                         | 32        |
| 4.2 Karakteristik Oksidasi .....                      | 33        |
| 4.2.1 Laju Korosi.....                                | 33        |
| 4.2.2 Hubungan $\ln k_p$ dengan $1/T$ .....           | 48        |
| 4.2.3 Energi Aktivasi .....                           | 50        |
| 4.3 Mekanisme Oksidasi.....                           | 51        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>               | <b>60</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                   | 60        |
| 5.2 Saran .....                                       | 61        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                 |           |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>                           |           |
| <b>LAMPIRAN</b>                                       |           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Korosi kering logam alumunium dengan proses oksidasi .....      | 10 |
| <b>Gambar 2.2</b> Kurva pertumbuhan film oksidasi .....                           | 12 |
| <b>Gambar 2.3</b> Perubahan energi bebas Gibbs (G) .....                          | 15 |
| <b>Gambar 2.4</b> Diagram Ellinghams .....                                        | 16 |
| <b>Gambar 2.5</b> Perubahan nilai $\ln k$ terhadap perubahan suhu ( $1/T$ ) ..... | 19 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian .....                                   | 21 |
| <b>Gambar 3.2</b> Bosch GWS 700 <i>Angle Grinder 4 Inch</i> .....                 | 25 |
| <b>Gambar 3.3</b> Jangka Sorong <i>Vernier Caliper Tricle Brand 6 Inch</i> .....  | 25 |
| <b>Gambar 3.4</b> Kikir segitiga ( <i>triangle file</i> ) .....                   | 26 |
| <b>Gambar 3.5</b> Ragum putar ( <i>Swivel vise</i> ) .....                        | 26 |
| <b>Gambar 3.6</b> Stopwatch .....                                                 | 26 |
| <b>Gambar 3.7</b> <i>Metal polishing machine</i> FTP-2 MX series.....             | 27 |
| <b>Gambar 3.8</b> B-One <i>Box Furnace</i> Type Bfnc-2-1200.....                  | 27 |
| <b>Gambar 3.9</b> Capit tungku ( <i>crucible tongs</i> ) .....                    | 28 |
| <b>Gambar 3.10</b> <i>Furnace Gloves</i> .....                                    | 28 |
| <b>Gambar 3.11</b> OSUKA Timbangan digital analitik akurasi 0,001 g .....         | 28 |
| <b>Gambar 3.12</b> Mortar diameter 10cm .....                                     | 29 |
| <b>Gambar 3.13</b> Baja SKD-11 .....                                              | 29 |
| <b>Gambar 3.14</b> Amplas grit 60-5000 .....                                      | 30 |
| <b>Gambar 4.1</b> Proses Oksidasi Temperatur 800°C pada 0 - 2,5 h .....           | 37 |
| <b>Gambar 4.2</b> Proses Oksidasi Temperatur 900°C pada 0 - 2,5 h .....           | 42 |
| <b>Gambar 4.3</b> Proses Oksidasi Temperatur 1000°C pada 0 - 2,5 h .....          | 47 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Pilling-Bedworth Ratio .....                                                     | 17 |
| <b>Tabel 2.2</b> Komposisi Kimia Baja SKD-11 .....                                                 | 20 |
| <b>Tabel 2.3</b> Mechanical Properties SKD-11 .....                                                | 20 |
| <b>Tabel 4.1</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $800^{\circ}\text{C}$ ; 0,5 h.....           | 34 |
| <b>Tabel 4.2</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $800^{\circ}\text{C}$ ; 1 h.....             | 35 |
| <b>Tabel 4.3</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $800^{\circ}\text{C}$ ; 1,5 h.....           | 35 |
| <b>Tabel 4.4</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $800^{\circ}\text{C}$ ; 2 h.....             | 36 |
| <b>Tabel 4.5</b> Nilai <i>Mass Gain</i> dan kp di temperatur $800^{\circ}\text{C}$ ; 2,5 h.....    | 37 |
| <b>Tabel 4.6</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $900^{\circ}\text{C}$ ; 0,5 h.....           | 39 |
| <b>Tabel 4.7</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $900^{\circ}\text{C}$ ; 1 h.....             | 39 |
| <b>Tabel 4.8</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $900^{\circ}\text{C}$ ; 1,5 h.....           | 40 |
| <b>Tabel 4.9</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $900^{\circ}\text{C}$ ; 2 h.....             | 41 |
| <b>Tabel 4.10</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $900^{\circ}\text{C}$ ; 2,5 h.....          | 41 |
| <b>Tabel 4.11</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $1000^{\circ}\text{C}$ ; 0,5 h.....         | 44 |
| <b>Tabel 4.12</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $1000^{\circ}\text{C}$ ; 1 h .....          | 44 |
| <b>Tabel 4.13</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $1000^{\circ}\text{C}$ ; 1,5 h .....        | 45 |
| <b>Tabel 4.14</b> Nilai Mass Gain dan kp di temperatur $1000^{\circ}\text{C}$ ; 2 h .....          | 45 |
| <b>Tabel 4.15</b> Nilai <i>Mass Gain</i> dan kp di temperatur $1000^{\circ}\text{C}$ ; 2,5 h ..... | 46 |
| <b>Tabel 4.16</b> Nilai $\ln kp$ terhadap $1/T$ .....                                              | 49 |
| <b>Tabel 4.17</b> Nilai slope dan energi aktivasi dari SKD-11 .....                                | 50 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Data massa spesimen pada temperatur 800 °C

**Lampiran 2.** Data massa spesimen pada temperatur 900 °C

**Lampiran 3.** Data massa spesimen pada temperatur 1000 °C

**Lampiran 4.** Data dimensi spesimen

**Lampiran 5.** Data standar deviasi