

**ANALISA KINERJA SISTEM PENDINGIN MESIN  
LOKOMOTIF DIESEL ELEKTRIK CC206 DENGAN  
INHIBITOR 12L & 17L**

**SKRIPSI**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:**

**Muhammad Taufik Hidayat  
062040212115**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2024**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF LOCOMOTIVE ENGINE  
COOLING SYSTEMS CC206 ELECTRIC DIESEL WITH 12L  
& 17L INHIBITOR***

***FINAL PROJECT***



***Submitted to Fulfill the Requirements for Completing the  
D-IV Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program  
Majoring in Mechanical Engineering***

***By :***

**Muhammad Taufik Hidayat  
062040212115**

***MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT STATE  
POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2024***

**ANALISA KINERJA SISTEM PENDINGIN MESIN LOKOMOTIF  
DIESEL ELEKTRIK CC206 DENGAN INHIBITOR 12L & 17L**



**LAPORAN SKRIPSI**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Skripsi  
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Pembimbing Utama,

Fenoria Putri, S.T., M.T.  
NIP. 197202201998022001

Pembimbing Pendamping,

Hendradinata, S.T., M.T.  
NIP. 198603102019031016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005

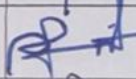
## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Taufik Hidayat  
NIM : 062040212115  
Konsentrasi Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Sistem Pendingin Pada Mesin  
Lokomotif Diesel Elektrik CC206 Dengan  
Inhibitor 12L dan 17L.

Telah selesai diuji, dalam Ujian Laporan Skripsi Sarjana Terapan  
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2024 dan diterima untuk  
dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin  
Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### TIM PENGUJI

| No | Nama                                                             | Posisi Penguji | Tanda Tangan                                                                         | Tanggal   |
|----|------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | Fenoria Putri, S.T., M.T.<br>NIP. 197202201998022001             | Ketua Penguji  |  | 18-2024   |
| 2  | Hendradinata, S.T., M.T.<br>NIP. 198603102019031016              | Anggota        |  | 31/7 24   |
| 3  | Ahmad Junaidi, S.T., M.T.<br>NIP. 196607111990031001             | Anggota        |  | 30/7 2024 |
| 4  | Almadora Anwar Sani,<br>SPd.T, M.Eng.<br>NIP. 198403242012121003 | Anggota        |  | 31/7 2024 |

Palembang, 27 Agustus 2024  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Taufik Hidayat  
NIM : 062040212115  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Skripsi : Analisa Kinerja Sistem Pendingin Mesin Lokomotif CC206 Diesel Elektrik CC206 Dengan Inhibitor 12L & 17L

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 25 Agustus 2024



Muhamad Taufik Hidayat  
NIM 062040212115

## ABSTRAK

### **Analisa Kinerja Sistem Pendingin Mesin Lokomotif CC206 Diesel Elektrik CC206 Dengan Inhibitor 12L & 17L**

**MUHAMMAD TAUFIK HIDAYAT**

2024+34Halaman+Daftar Gambar+Daftar Tabel+Lampiran

Sistem air pendingin adalah komponen penting dalam berbagai industri yang memerlukan pengendalian suhu atau penghilangan panas dari proses atau peralatan.. Proses ini penting untuk mencegah kerusakan pada peralatan dan untuk memastikan efisiensi operasional. Maka dari itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui kinerja sistem pendingin mesin lokomotif yang terjadi karena adanya pengaruh penggunaan cairan inhibitor 12L dan 17L. Tujuan dari analisa ini untuk mengetahui dan menganalisis besarnya nilai *coefisien of perfomance*. Pengujian dilakukan pada unit lokomotif CC206 dengan penggunaan cairan inhibitor 12L dan 17L, Metode penelitian ini adalah dengan melakukan perhitungan metode langsung dengan mengambil data self fload pada saat perawatan bulanan. Hasil menunjukan, semakin besar pencampuran cairan inhibitor maka semakin baik kinerja sistem pendingin dengan melepaskan panas melalui radiator. Efisiensi dari kinerja sistem pendingin dengan cairan inhibitor 17L lebih besar daripada efisiensi kinerja sistem pendingin dengan cairan inhibitor 12L.

**Kata Kunci :** Lokomotif, Sistem pendingin, Metode Langsung, Inhibitor

## **ABSTRACT**

### **Performance Analysis of CC206 Diesel Electric Locomotive Engine Cooling System CC206 With 12L & 17L Inhibitor**

**MUHAMMAD TAUFIK HIDAYAT**

2024+34Pages+List of Figures+List of Tables+Attachement

Cooling water systems are important components in various industries that require temperature control or heat removal from processes or equipment. This process is important to prevent damage to equipment and to ensure operational efficiency. Therefore, research was carried out to determine the performance of the locomotive engine cooling system which occurred due to the influence of the use of 12L and 17L inhibitor fluids. The purpose of this analysis is to determine and analyze the value of the coefficient of performance. Testing was carried out on the CC206 locomotive unit using 12L and 17L inhibitor fluids. The research method was to carry out direct method calculations by taking self-load data during monthly maintenance. The results show that the greater the inhibitor fluid mixing, the better the cooling system performance by releasing heat through the radiator. The efficiency of the cooling system performance with 17L inhibitor fluid is greater than the performance efficiency of the cooling system with 12L inhibitor fluid.

Keywords: Locomotive, cooling system, direct method, inhibitor.

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya laporan Laporan Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Superhero dan panutanku, Ayahanda Sardjono beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana terapan.
2. Pintu surgaku, ibunda Nurhayati. Beliau sangat Berperan penting dalam menyelesaikan program study penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai dibangku perkuliahan, tapi semangat, motivasi serta do'a yang selalu beliau berikan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana terapan.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin dan pembimbing utama Laporan Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Hendradinata, S.T., M.T. selaku pembimbing pendamping Laporan Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
7. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Serta teman-teman terbaikku kelas 8 PPD yang telah berjuang bersama-sama.
8. Serta pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan laporan Skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan maupun kekeliruan yang penulis buat pada ini, oleh karena itu penulis juga menerima semua bentuk saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan Laporan Skripsi ini. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Palembang, Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                 | Halaman     |
|-------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                      | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                  | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI .....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>      | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                            | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRACK .....</b>                           | <b>vi</b>   |
| <b>PRAKATA.....</b>                             | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                         | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                      | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                       | <b>xi</b>   |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN</b>                    |             |
| 1.1 Latar Belakang .....                        | 1           |
| 1.2 Rumusan dan Pembatasan Masalah.....         | 2           |
| 1.3 Tujuan .....                                | 3           |
| 1.4 Manfaat .....                               | 3           |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                 | 3           |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>              |             |
| 2.1 Landasan Teori .....                        | 5           |
| 2.1.1 Sistem Pendingin .....                    | 5           |
| 2.1.2 Fungsi Sistem Pendingin.....              | 7           |
| 2.1.3 BSS .....                                 | 8           |
| 2.1.4 DID .....                                 | 9           |
| 2.1.5 Radiator.....                             | 10          |
| 2.1.6 ECR.....                                  | 12          |
| 2.1.7 Check Sheet .....                         | 13          |
| 2.1.8 Inhibitor .....                           | 14          |
| 2.2 Kajian Pustaka .....                        | 14          |
| <br><b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>        |             |
| 3.1 Diagram Alir Kegiatan .....                 | 17          |
| 3.2 Objek Penelitian .....                      | 19          |
| 3.3 Metode Pengambilan Sampel.....              | 19          |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data .....               | 19          |
| 3.5 Jenis dan Sumber Data Penelitian .....      | 20          |
| 3.6 Metode Analisa Data Penelitian.....         | 21          |
| 3.6.1 Parameter Penelitian.....                 | 21          |
| 3.6.2 Pengolahan Data.....                      | 23          |
| 3.6.3 Metoda Analisa Data.....                  | 23          |

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|       |                                                |    |
|-------|------------------------------------------------|----|
| 4.1   | Hasil Penelitian .....                         | 27 |
| 4.1.1 | Data Nilai Volume dan Kualitas Air .....       | 27 |
| 4.1.2 | Data Self Fload Lokomotif CC206.....           | 27 |
| 4.1.3 | Hasil Perhitungan .....                        | 29 |
| 4.2   | Pembahasan Nilai Efektivitas Radiator .....    | 34 |
| 4.2.1 | Analisa Nilai Kinerja Radiator Lokomotif ..... | 34 |

#### **BAB V PENUTUP**

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan ..... | 36 |
| 5.2 | Saran .....      | 36 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                             | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1. BSS Lokomotif CC206 .....                                       | 9              |
| Gambar 2.2. Tampilan Display Indikator Dashboard .....                      | 10             |
| Gambar 2.3. Radiator Lokomotif CC206.....                                   | 11             |
| Gambar 2.4. Radiator Lokomotif CC206 (Atas).....                            | 12             |
| Gambar 2.5. Radiator Lokomotif CC206 (Bawah).....                           | 12             |
| Gambar 2.7. Check Sheet CC 206 .....                                        | 13             |
| Gambar 2.8 Cairan Inhibitor .....                                           | 14             |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....                                   | 18             |
| Gambar 3.2. Lokomotif CC206 .....                                           | 19             |
| Gambar 4.1. Grafik Efektivitas Kinerja Radiator CC206 1608 12L dan 17L .... | 34             |
| Gambar 4.2. Grafik Efektivitas Kinerja Radiator CC206 1512 12L dan 17L .... | 35             |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 3.1. Nilai Volume Air Pendingin .....                               | 21             |
| Tabel 3.2. Nilai Standar Kualitas Air (pH) .....                          | 21             |
| Tabel 3.3. Data Eksperimen dengan Inhibitor 12L Pada Lokomotif CC206..... | 22             |
| Tabel 3.4. Data Eksperimen dengan Inhibitor 17L Pada Lokomotif CC206..... | 23             |
| Tabel 3.5. Data Grafik Efektivitas Penggunaan Inhibitor 12 L .....        | 24             |
| Tabel 3.6. Data Grafik Effektivitas Penggunaan Inhibitor 17 L .....       | 24             |
| Tabel 3.7. Pengolahan Data Menggunakan Metode Anova.....                  | 25             |
| Tabel 4.1. Data Nilai Kualitas Air .....                                  | 27             |
| Tabel 4.2. Data Eksperimen Inhibitor 12L Pada Lokomotif CC206 1608 .....  | 28             |
| Tabel 4.3. Data Eksperimen Inhibitor 17L Pada Lokomotif CC206 1608 .....  | 28             |
| Tabel 4.4. Data Eksperimen Inhibitor 12L Pada Lokomotif CC206 1512 .....  | 29             |
| Tabel 4.5. Data Eksperimen Inhibitor 17L Pada Lokomotif CC206 1512 .....  | 29             |
| Tabel 4.6. Pengolahan Data Menggunakan Metode Anova CC206 1608 .....      | 31             |
| Tabel 4.7. Pengolahan Data Menggunakan Metode Anova CC206 1608 .....      | 31             |
| Tabel 4.8. Pengolahan Data Menggunakan Metode Anova CC206 1512 .....      | 32             |
| Tabel 4.9. Pengolahan Data Menggunakan Metode Anova CC206 1512 .....      | 33             |