

**ANALISIS GAGALNYA PEMBAKARAN AWAL  
PADA *BURNER BOILER* DI ATAS KAPAL  
MT.ENDURO DENGAN METODE FTA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV

**NATASYA LAILATUL ULYA**

**NIT. 08 20 026 2 06**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN**

**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasya Lailatul Ulya  
Nomor Induk Taruna : 08 20 026 2 06  
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa karya ilmiah terapan yang saya tulis dengan judul:

**“ANALISIS GAGALNYA PEMBAKARAN AWAL PADA *BURNER BOILER* DIATAS KAPAL MT. ENDURO DENGAN METODE FTA”**

Merupakan suatu karya asli seluruh ide yang ada dalam karya ilmiah terapan tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan suatu ide saya sendiri. Jika ada pertanyaan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah dibuat maupun telah di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA,.....2024



**NATASYA LAILATUL ULYA  
NIT. 08 20 026 2 06**

## PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : ANALISIS GAGALNYA PEMBAKARAN AWAL PADA  
BURNER BOILER DIATAS KAPAL MT. ENDURO  
DENGAN METODE FTA

Nama Taruna : NATASYA LAILATUL ULYA

Nomor Induk Taruna : 08 20 026 2 06

Program Studi Kapal : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi persyaratan untuk seminarkan.

Surabaya, ..... 2024

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Dinamsyah M.Pd., M.Mar.E

Pembina Tk. I (III/d)

NIP. 19750430 200212 1 002

Drs. Teguh Prihadi, M.Si, OIA

Pembina utama Muda (IV/c)

NIP. 19690912 199403 1 001

Mengetahui

Kepala Prodi Studi TRPK  
Politeknik Pelayaran Surabaya

Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

HALAMAN PENGESAHAN

**"ANALISIS GAGALNYA PEMBAKARAN AWAL PADA BURNER  
BOILER DIATAS KAPAL MT. ENDURO DENGAN METODE FTA"**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**NATASYA LAILATUL ULYA**

**NIT. 08 20 026 2 06**

**Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal**

**Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan**

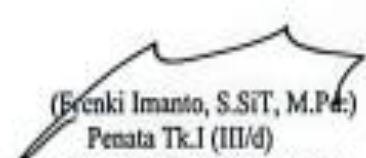
**Pada tanggal, .....2024**

**Menyetujui,**

**Penguji I**

**Penguji II**

**Penguji III**

  
(Erenki Imanto, S.SiT, M.Pd.)  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 198211062010121001

  
(Diahamsyah, M.Pd., M.Mar.E)  
Pembina Tk.I (III/d)  
NIP. 19750430 200212 1 002

  
(Drs. Teguh Priyadi, M.Si., QIA)  
Pembina Utama Muda (IV/C)  
NIP. 19690912 199403 1 001

**Mengetahui**

**Kepala Prodi studi TRPK  
Politeknik Pelayaran Surabaya**

  
Monika Retna Gunarti, M.Pd., M.Mar.E

**Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19760528 200912 2 002**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah terapan ini dengan judul: “ANALISIS GAGALNYA PEMBAKARAN AWAL PADA *BURNER BOILER* DI ATAS KAPAL MT. ENDURO DENGAN METODE *FTA*”.

Karya ilmiah terapan ini merupakan salah satu persyaratan Taruna untuk menyelesaikan studi program DIPLOMA IV PELAYARAN dan wajib diselesaikan pada periode yang telah ditetapkan. Penulisan penelitian ini disusun berdasarkan kejadian pada saat melakukan praktek laut di atas kapal MT. ENDURO selama 1 (satu) tahun 7 hari serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan karya ilmiah terapan ini, sertadidukung oleh sumber informasi yang terkait dan dari dosen maupun perwira kapal.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini, masih ada kekurangan yang signifikan dalam hal bahasa, struktur kalimat, penulisan, dan pembahasan materi. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan penulis dalam memahami materi, keterbatasan waktu, dan data yang diperoleh.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk meningkatkan kualitas tugas akhir ini. Penyelesaian karya ilmiah terapan ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada keluarga tercinta, senior-senior yang memberikan dukungan moral dan materi, serta kepada:

1. Yth. Bapak Moejiono, M. T.M. Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Yth. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd., M. Mar.E selaku Kepala Prodi Teknologi rekayasa permesinan kapal.
3. Yth. Bapak Dirhamsyah, M.Pd., M. Mar.E selaku dosen pembimbing I materi.
4. Yth. Bapak Drs. Teguh Pribadi, M.Si, QIA selaku dosen pembimbing II penulisan karya ilmiah terapan.
5. Yth. Seluruh dosen dan staf pengajar di Politeknik Pelayaran Surabaya.

6. Bapak Rohmad, cinta pertama dan panutanku. Beliau memang hanya lulusan Diploma IV namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat doa dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studinya. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan kepada penulis
7. Ibu Indah Sulistiyani, pintu surgaku yang dengan tulus ikhlas penuh cinta, kasih dan sayang, merawat, menjaga, membesarkan, mendidik dan memberikan dorongan tulus penuh cinta serta tidak pernah lelah memanjatkan doa yang dipanjatkan untuk penulis. Terima kasih atas kesabaran dan ketabahan hati kepada penulis selama ini. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat.
8. Adikku Muhammad Rafial Azzmi Syihab, Terima kasih telah mendampingi saya dalam perjalanan pendidikan saya selama ini dan memberikan doa serta semangat yang tak pernah pudar. Semoga kamu tumbuh menjadi versi terbaik dari dirimu, adikku yang luar biasa.
9. Diri saya sendiri, yang telah berusaha untuk tetap bekerja sama dan berjuang, mengagumi kehebatanmu yang telah mencapai titik ini dengan begitu mencintai dirimu sendiri.
10. Chandra firdaus, yang selalu memberi inspirasi untuk selalu melangkah kedepan, tempat berkeluh kesah dan menjadi teman bertukar pikiran. Terima kasih atas waktu, doa dan seluruh hal baik yang diberikan kepada penulis selama ini.
11. Seluruh crew MT. ENDURO yang membantu dan telah memberikan ilmu serta bimbingan selama penulis melaksanakan Praktek Laut.
12. PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING, yang telah memberi kesempatan penulis untuk melaksanakan Praktek Laut serta Penelitian diatas kapal sehingga penulis dapat menyusun suatu Karya Ilmiah Terapan dengan baik.

Terima kasih kepada mereka dan semua yang telah memberikan bantuan, semoga Tuhan memberikan imbalan atas semua amal dan bantuan yang mereka berikan.

Terakhir, penulis ingin meminta maaf jika terdapat kesalahan atau kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, 2024

Natasya Lailatul Ulya

## DAFTAR ISI

|                                                      |             |
|------------------------------------------------------|-------------|
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                     | <b>ii</b>   |
| <b>PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN.....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                      | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                          | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                              | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                           | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                            | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                          | <b>xiii</b> |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                  | <b>xiv</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                       | <b>1</b>    |
| A.LATAR BELAKANG .....                               | 1           |
| A.RUMUSAN MASALAH .....                              | 5           |
| B.BATASAN MASALAH .....                              | 5           |
| C.TUJUAN PENELITIAN .....                            | 6           |
| D.MANFAAT PENELITIAN.....                            | 7           |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>                    | <b>8</b>    |
| A.REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....                  | 8           |
| B.LANDASAN TEORI .....                               | 10          |
| 1. Pengertian Analisis .....                         | 10          |
| 2. Pengertian Kegagalan .....                        | 12          |
| 3. Pengertian Pembakaran Awal .....                  | 13          |
| 4. Pengertian Pengapian (Burner) .....               | 14          |

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| 5. Pengertian Boiler .....                          | 29        |
| 6. Pengertian FTA (Fault Tree Analysis).....        | 32        |
| C.KERANGKA PEMIKIRAN .....                          | 34        |
| POLA PIKIR .....                                    | 35        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>               | <b>36</b> |
| A.Jenis Penelitian.....                             | 36        |
| B.Waktu dan Tempat Penelitian .....                 | 37        |
| C.Sumber Data.....                                  | 38        |
| D.Teknik Pengumpulan Data .....                     | 39        |
| E.Teknik Analisis Data.....                         | 41        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>44</b> |
| A.Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....              | 44        |
| 1.Sekilas Tentang Perusahaan .....                  | 44        |
| 2.Makna Logo Perusahaan .....                       | 46        |
| 3.Visi Perusahaan .....                             | 47        |
| 4.Misi Perusahaan.....                              | 47        |
| 5.Struktur Perusahaan .....                         | 47        |
| 6.Kapal Tempat Praktek .....                        | 48        |
| B.Hasil Penelitian .....                            | 51        |
| 1.Penyajian Data .....                              | 51        |
| 2.Analisis Data.....                                | 58        |
| C.Pembahasan .....                                  | 63        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                          | <b>67</b> |
| A.Kesimpulan .....                                  | 67        |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| B. SARAN .....             | 68        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>70</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>      | <b>71</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 <i>Burner boiler</i> .....                                     | 14 |
| Gambar 2. 2 Combustion Chamber .....                                       | 20 |
| Gambar 2. 3 Elektroda Pembakar .....                                       | 21 |
| Gambar 2. 4 Blower .....                                                   | 22 |
| Gambar 2. 5 Selenoid Valve .....                                           | 23 |
| Gambar 2. 6 <i>Nozzle</i> .....                                            | 25 |
| Gambar 2. 7 <i>Flame Eye</i> .....                                         | 26 |
| Gambar 2. 8 Oil Filter.....                                                | 26 |
| Gambar 2. 9 <i>Fire Tube Boiler</i> .....                                  | 31 |
| Gambar 2. 10 <i>Water Tube Boiler</i> .....                                | 32 |
| Gambar 3. 1 Simbol – Simbol dalam Metode <i>Fault Three Analysis</i> ..... | 46 |
| Gambar 4.1 Logo Perusahaan.....                                            | 50 |
| Gambar 4. 2 Kapal MT. Enduro .....                                         | 53 |
| Gambar 4. 3 Crew List MT. Enduro .....                                     | 53 |
| Gambar 4.4 Ship particulars .....                                          | 54 |
| Gambar 4. 5 Wawancara Dengan Masinis 4.....                                | 59 |
| Gambar 4. 6 Boiler pipa air .....                                          | 60 |
| Gambar 4. 7 <i>Burner Boiler</i> .....                                     | 60 |
| Gambar 4. 8 Burner Assy .....                                              | 61 |
| Gambar 4. 9 Gambar Diagram FTA .....                                       | 63 |

## DAFTAR TABEL

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Review Penelitian Sebelumnya ..... | 8  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Tabel pola pikir penelitian.....   | 35 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Board of Commissioners .....       | 47 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Board of Directors .....           | 48 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Tabel Deskripsi Data.....          | 52 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 : <i>Ship Particulars</i> .....            | 75 |
| Lampiran 2 : Sign on.....                             | 76 |
| Lampiran 3 : Sign off .....                           | 77 |
| Lampiran 4 : Manual Book <i>Boiler</i> .....          | 78 |
| Lampiran 5 : Bagian-Bagian <i>Burner boiler</i> ..... | 79 |
| Lampiran 6 : <i>General Arrangement</i> .....         | 80 |

## ABSTRAK

NATASYA LAILATUL ULYA, Analisis gagalnya pembakaran awal pada *Burner Boiler* diatas di kapal MT. Enduro dengan metode FTA (Dibimbing oleh Dirhamsyah M.pd., M. Mar.E dan Teguh Pribadi, M. Si, QIA)

Keselamatan dalam pelayaran adalah tanggung jawab bersama yang harus ditangani oleh semua pihak terutama bagi mereka yang terlibat dalam industri pelayaran. Hal ini memiliki dampak yang signifikan terutama terkait dengan keselamatan jiwa di laut serta keandalan kapal dan muatannya, yang sangat mempengaruhi kepercayaan pengguna jasa transportasi laut. Penelitian ini menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)*, sebuah pendekatan analisis yang mampu mengidentifikasi kegagalan sistem, menganalisis aspek-aspek sistem yang terlibat dalam kegagalan utama, dan menemukan penyebab kecacatan produk dalam proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *boiler* di kapal memiliki peran penting dalam menghasilkan uap panas berkualitas. Uap ini digunakan untuk berbagai keperluan seperti memanaskan bahan bakar, ruangan, zat cair dalam tangki, pendinginan *fresh water jacket*, menggerakkan pompa turbin, dan lain-lain. Untuk memastikan produksi uap yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup, diperlukan pembakaran yang optimal di dalam boiler.

Penelitian ini dilakukan di atas kapal MT. Enduro. Sumber data yang diperoleh adalah data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian serta data sekunder yang diperoleh dari literatur-literatur yang berkaitan dengan judul penelitian. Hasil kerja yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak optimalnya pembakaran pada *boiler* disebabkan karena *elektroda kotor* dan bahan bakar yang masuk ke dalam *nozzle burner* tidak melalui proses pemisahan di dalam.

Kata kunci: *Auxiliar boiler*, identifikasi, *burner boiler*.

## **ABSTRACT**

*NATASYA LAILATUL ULYA, Analysis of initial combustion failure in the Boiler Burner above on the MT. Enduro ship with the FTA method (Supervised by Dirhamsyah M.pd., M. Mar.E and Teguh Pribadi, M. Si, QIA)*

*Safety in shipping is a shared responsibility that must be handled by all parties, especially those involved in the shipping industry. This has a significant impact, especially in relation to the safety of life at sea and the reliability of ships and their cargo, which greatly influences the trust of users of maritime transportation services. This research uses the Fault Tree Analysis (FTA) method, an analytical approach that is able to identify system failures, analyze the system aspects involved in the main failure, and find the causes of product defects in the production process. The research results show that boilers on ships have an important role in producing quality hot steam. This steam is used for various purposes such as heating fuel, rooms, liquids in tanks, cooling fresh water jackets, driving turbine pumps, and so on. To ensure the production of quality steam and in sufficient quantities, optimal combustion is required in the boiler.*

*This research was carried out on the MT ship. Enduro. The data sources obtained were primary data obtained directly from the research site and secondary data obtained from literature related to the research title. The work results obtained from this research show that the combustion in the boiler is not optimal due to dirty electrodes and the fuel entering the burner nozzle does not go through an internal separation process.*

**Keywords:** *Auxiliary boiler, identification, boiler burner*