

**OPTIMALISASI PERAWATAN *MAIN ENGINE FRESH*
WATER COOLING DENGAN METODE HAZOP
TERHADAP KELANCARAN PENGOPERASIAN
KAPAL DI MT. BRILLIANT 8899**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Diploma IV

BAYU FIRMANSYAH

NIT .0719002110

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

**OPTIMALISASI PERAWATAN *MAIN ENGINE FRESH*
WATER COOLING DENGAN METODE HAZOP
TERHADAP KELANCARAN PENGOPERASIAN
KAPAL DI MT. BRILLIANT 8899**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Diploma IV

BAYU FIRMANSYAH

NIT .0719002110

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Firmansyah

Nomor Induk Taruna : 0719002110

Program Diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

OPTIMALISASI PERAWATAN *MAIN ENGINE FRESH WATER COOLING* DENGAN METODE HAZOP TERHADAP KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL DI MT. BRILLIANT 8899

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 11 Desember 2024



Bayu Firmansyah

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
SKRIPSI**

Judul : **OPTIMALISASI PERAWATAN MAIN
ENGINE FRESH WATER COOLING
DENGAN METODE HAZOP TERHADAP
KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL
DI MT. BRRILLIANT 8899**

Nama Taruna : **BAYU FIRMANSYAH**

NIT : **07.19.002.1.10**

Program Studi : **Diploma IV Teknik Rekayasa Permesinan Kapal**

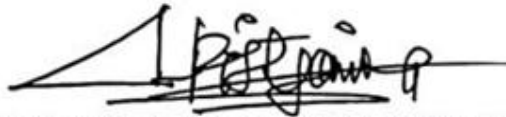
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA, 12 AGUSTUS 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP.19690531 2003121 001



Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc.
Penata Tk.1 (III/d)
NIP.19770228 200604 001

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760528 200912 2 002

LEMBAR PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI PERAWATAN MAIN ENGINE FRESH WATER
COOLING DENGAN METODE HAZOP TERHADAP KELANCARAN
PENGOPERASIAN KAPAL DI MT. BRILLIANT 8899**

Disusun dan Diajukan Oleh:

BAYU FIRMANSYAH

NIT. 07.19.002.1.10

D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Pada tanggal,.....2024

Menyetujui

Penguji I

Rama Syahputra, S.ST. Pel

Penata Muda Tk. I (III/b)

NIP. 198803292019021002

Penguji II

Antonius Edy Kristivono, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 1969053120031210001

Penguji III

Kuntoro Bayu Aji, S.Kom., MT

Penata (III/c)

NIP. 198502012010121003

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

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

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya kepada Allah SWT, yang maha pengasih dan maha penyayang atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah dilimpahkan kepada hambanya sehingga KIT dengan judul “Optimalisasi Perawatan *Main Engine Fresh Water Cooling* Dengan Metode Hazop Terhadap Kelancaran Pengoperasian Kapal di MT. Brilliant 8899” dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Penulisan KIT ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah melaksanakan praktik laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Pelayaran Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Allah SWT, karena atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini dengan lancar.
2. Yth. Bapak Moejiono, MT., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
3. Yth. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd, M,Mar.E. selaku Ketua Jurusan Teknik, yang selalu tiada hentinya mengingatkan kepada taruna untuk menyelesaikan karya ilmiah terapan.

4. Yth. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan tentang materi sehingga karya ilmiah terapan ini dapat diselesaikan.
5. Yth. Ibu Siti Fatimah, S.Si.T., M.Pd selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan mengenai penyusunan, tata bahasa, dan keterampilan penulisan karya ilmiah terapan ini.
6. Ayah dan ibunda tercinta yang telah mendidik dan membesarkan dengan seluruh pengorbanan, cinta, kasih sayang, dukungan, nasehat serta doa demi keselamatan dan kelancaran penulis dalam usaha meraih cita-cita.
7. Seluruh *crew* kapal MT. Brilliant 8899 yang telah mengajarkan banyak hal sewaktu penulis melaksanakan praktek laut.
8. Serta semua pihak yang terkait atas masukan yang diberikan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.

Meskipun segala kemampuan telah penulis curahkan untuk menyelesaikan karya ilmiah terapan ini tetapi penulis menyadari masih banyak kekurangan, baik dari pembahasan materi dan penyusunan kalimat. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca, agar dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan tersebut dimasa yang akan datang.

Surabaya, 2024

Penulis

ABSTRAK

BAYU FIRMANSYAH. Optimalisasi Perawatan *Main Engine Fresh Water Cooling* Dengan Metode Hazop Terhadap Kelancaran Pengoperasian Kapal di MT. Brilliant 8899. Dibimbing Oleh Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd dan Ibu Siti Fatimah, S.Si.T., M.Pd.

Fresh water cooling merupakan sistem pendingin yang menggunakan air tawar (*fresh water*) sebagai cairan pendinginnya. Pada tanggal 18 Mei 2022 kapal MT. Brilliant 8899 tempat penulis melakukan praktik berlayar, terjadi gangguan pada sistem pendingin sehingga terjadi penurunan tekanan pada sistem pendingin sehingga penyerapan panas tidak optimal sehingga menyebabkan mesin induk mengalami *overheating*. Hal ini berbahaya bagi keselamatan pelayaran karena pada saat melakukan perawatan, *fresh water cooler* sangat panas dan kejadian ini juga berpotensi menyebabkan keterlambatan proses bongkar muat kapal yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor, dampak, serta upaya dalam mengatasi penurunan kinerja *main engine fresh water cooling* pada KM. Brilliant 8899. Penelitian ini menggunakan metode penulisan kualitatif dan menganalisis data menggunakan metode hazop.

Kata Kunci: Perawatan, *Fresh Water Cooling*, Hazop.

ABSTRACT

BAYU FIRMANSYAH. *Optimization of Main Engine Fresh Water Cooling Maintenance Using the Hazop Method for the Smooth Operation of Ships in MT. Brilliant 8899. Supervised by Mr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd. and Mrs. Siti Fatimah, S.Si.T., M.Pd.*

Fresh water cooling is a cooling system that uses fresh water as the cooling liquid. On May 18, 2022 the ship MT. Brilliant 8899 where the author carried out sailing practice, there was a disturbance in the cooling system resulting in a decrease in pressure in the cooling system so that heat absorption was not optimal, causing the main engine to overheat. This is dangerous for shipping safety because when carrying out maintenance, the fresh water cooler is very hot and this incident also has the potential to cause delays in the loading and unloading process of the ship which could cause losses for the company. This research aims to determine the factors, impacts, and efforts to overcome the decline in main engine fresh water cooling performance on KM. Brilliant 8899. This research uses qualitative writing methods and analyzes data using the hazop method.

Keywords: *Maintenance, Fresh Water Cooling, Hazop*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAN MASALAH	4
C. BATASAN MASALAH	4
D. TUJUAN PENELITIAN	5
E. MANFAAT PENELITIAN	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	8
B. LANDASAN TEORI	9
1. Optimalisasi	10
2. Perawatan	10
3. <i>Fresh Water Cooling</i>	11
4. <i>Main Engine</i>	11

5. Pengoperasia	12
6. Kapal	12
7. Pengertian Hazop	12
8. Pengertian <i>Hazard</i> dan <i>Risk Management</i>	15
C. KERANGKA PENELITIAN	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. JENIS PENELITIAN	18
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	19
1. Lokasi Penelitian	19
2. Waktu Penelitian	19
C. SUMBER DATA.....	20
1. Data Primer	20
2. Data Sekunder.....	20
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	20
1. Observasi	21
2. Wawancara (<i>Interview</i>).....	21
3. Teknik Dokumentasi	22
4 Studi Pustaka	22
E. TEKNIK ANALISIS DATA	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
A. GAMBARAN UMUM SUBJEK PENELITIAN	25
1. Tempat Penelitian	25
2. Awak Kapal	28
B. HASIL PENELITIAN	28

1. Penyajian Data.....	28
2. Analisis Data	34
3. Pembahasan	49
BAB V PENUTUP.....	56
A. KESIMPULAN	56
B. SARAN	57
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Main Engine</i>	12
Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian.....	17
Gambar 4.1 Kapal MT. Brilliant 8899	26
Gambar 4.2 <i>Crewlist</i> MT, Brilliant	26
Gambar 4.3 <i>Ships Particular</i>	27
Gambar 4.4 Pengecakan <i>Seacheast</i>	32
Gambar 4.5 Pengecekan <i>Plat Cooler</i>	33
Gambar 4.6 Pengecekan <i>Tube Cooler</i>	33
Gambar 4.7 Diagram Pie Sumber Bahaya <i>Fresh Water Cooling</i>	45
Gambar 4.8 Kotoran Pada <i>Seacheast</i>	50
Gambar 4.9 Kotoran Pada <i>Cooler Tube</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 4.1 Hasil Wawancara	30
Tabel 4.2 Kriteria <i>Likelihood</i>	35
Tabel 4.3 Kriteria <i>Concequences</i> sistem dan manusia	35
Tabel 4.4 <i>Risk Matrix</i>	36
Tabel 4.5 Hazop <i>fresh water cooling</i>	37
Tabel 4.6 <i>Risk Level</i>	40
Tabel 4.7 Analisis Hazop Perawatan <i>Fresh Water Cooling</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 <i>Fresh Water Central Cooler</i> MT.Brilliant 8899	61
Lampiran 1.2 Peneliti Melakukan Pembersihan Pada <i>Cooler</i>	62