

**PENGARUH KEBOCORAN PIPA *SUNROD*
AUXILIARY BOILER TERHADAP EFEKTIVITAS
BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. *SUCCESS*
*PEGASUS XXXVI***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

VEGA ADITAMA

NIT : 08.20.023.1.10

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

HALAMAN JUDUL

**PENGARUH KEBOCORAN PIPA *SUNROD*
AUXILIARY BOILER TERHADAP EFEKTIVITAS
BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. *SUCCESS*
*PEGASUS XXXVI***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

VEGA ADITAMA

NIT : 08.20.023.1.10

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : VEGA ADITAMA

Nomor Induk Taruna : 08.20.023.1.10

Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan yang saya tulis dengan judul :

**PENGARUH KEBOCORAN PIPA *SUNROD* *AUXILIARY BOILER*
TERHADAP EFEKTIVITAS BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. *SUCCESS*
PEGASUS XXXVI.**

Merupakan karya asli dan 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 tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 03 Desember 2024



VEGA ADITAMA
NIT.08.20.023.1.10

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **PENGARUH KEBOCORAN PIPA *SUNROD*
AUXILIARY BOILER TERHADAP
EFEKTIVITAS BONGKAR MUAT DI KAPAL
MT. *SUCCESS PEGASUS XXXVI***

Nama Taruna : **VEGA ADITAMA**

NIT : **08.20.023.1.10**

Program Studi : **Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, 19 November 2024

Menyetujui:

Pembimbing I


FRENKI IMANTO, S.SiT., M.Pd.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198210062010121001

Pembimbing II


MOCHAMMAD ZAINUDDIN S.SiT., M. H.

NIP. 197909252023211010

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya


MONIKA RETNO GUNARTI, S.SiT., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

**PENGESAHAN
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PENGARUH KEBOCORAN PIPA *SUNROD AUXILIARY BOILER* TERHADAP
EFEKTIVITAS BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. *SUCCESS PEGASUS XXXVI***

Disusun Oleh :

VEGA ADITAMA

NIT : 08.20.023.1.10

Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada Tanggal November 2024

Menyetujui :

Penguji II

Penguji



AGUS PRAWOTO., S.SiT., M.M.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19780817 200912 1 001

FRENKI IMANTO, S.SiT., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19821006 201012 1 001

Penguji III



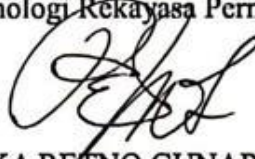
FARIS NOFANDI, S.SiT., M.Sc.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19841118 200812 1 003

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



MONIKA RETNO GUNARTI, S.SiT., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan berkat dan anugerahnya. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana Terapan yang diselenggarakan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis membuat Karya Ilmiah Terapan ini dengan judul :

“PENGARUH KEBOCORAN PIPA *SUNROD AUXILIARY BOILER* TERHADAP EFEKTIVITAS BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. *SUCCESS PEGASUS XXXVI*”

Adapun maksud dan tujuan penulisan Karya Ilmiah Tulis ini guna untuk memenuhi dan melengkapi tugas yang diberikan kepada penulis, sebagai suatu sarana pelatihan untuk menambah wawasan pengetahuan penulis akan pengetahuan yang penulis alami serta memenuhi persyaratan program pendidikan Sarjana Terapan yang diselenggarakan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya atas bantuan, bimbingan serta arahan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, ALLAH S.W.T.
2. Yth. Bapak Moejiono. M.T., M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Yth. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E., selaku ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal.
4. Yth. Bapak Frenki Imanto, S.SiT., M.Pd., selaku dosen pembimbing 1, yang telah meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam melakukan koreksi terhadap materi Karya Ilmiah Tulis, sehingga penulis dapat menyusun Karya Ilmiah Terapan ini dengan baik.
5. Yth. Bapak Mochammad Zainuddin, S.SiT., M.H., selaku dosen pembimbing 2, yang rela meluangkan waktu dan banyak memberikan pengarahan serta bimbingan mengenai penulisan Karya Ilmiah Tulis, sehingga berjalan lancar.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyelesaian Karya Ilmiah Terapan ini.

7. Kedua orang tua yang tercinta, Almarhum Bapak Muhamad Sujak dan Ibu Fajar Ariyanti, S.M., saudara, dan kerabat yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
8. Kepada Anindhita Eka yang telah membantu dan memberikan *support* untuk segera menyusun Karya Ilmiah Terapan ini.
9. Kepada rekan-rekan kelas Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal B yang telah memberikan dukungan dan motivasi agar dapat menyusun Karya Ilmiah Tulis ini dengan baik dan tepat waktu.
10. Kepada seluruh rekan-rekan Politeknik Pelayaran Surabaya Angkatan XI yang telah memberikan banyak dukungan dan motivasi kepada penulis.

Semoga nantinya penelitian ini dapat bermanfaat kepada seluruh pihak, kepada dunia pelayaran yang menemui permasalahan yang sama dengan yang ditulis oleh penulis, khususnya berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.

Pada penulisan ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa Karya Ilmiah Terapan ini jauh dari sempurna dan masih terdapat kekurangan dalam segi isi maupun teknik penulisan, maka dari itu penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari semua pihak guna menambah wawasan ilmu yang berguna nantinya bagi penulis dan juga para pembaca di masa yang akan datang.

Surabaya, November 2024

VEGA ADITAMA
NIT.08.20.023.1.10

ABSTRAK

VEGA ADITAMA, Pengaruh kebocoran pipa *sunrod auxiliary boiler* terhadap efektivitas bongkar muat di MT. *Success Pegasus XXXVI*. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Frenki Imanto, S. SiT., M.Pd. dan Bapak Mochammad Zainuddin, S.SiT., M.H.

Penelitian ini meneliti pengaruh kebocoran pada pipa *sunrod auxiliary boiler* terhadap efektifitas bongkar muat di kapal MT. *Success Pegasus XXXVI*. *Auxiliary boiler* pada kapal ini berfungsi penting dalam memproduksi uap yang digunakan untuk pengoperasian *Cargo Oil Pump Turbine* (COPT) yang diperlukan dalam proses bongkar muat. Kebocoran pipa *sunrod*, yang berperan mengalirkan gas panas hasil pembakaran, dapat mengakibatkan gangguan operasional pada boiler. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan bantuan *Root Cause Analysis* (RCA) untuk memahami penyebab kebocoran. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, wawancara, dan tinjauan pustaka.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebocoran pada pipa *sunrod* menyebabkan penurunan produksi uap yang berpengaruh pada penurunan RPM pompa bongkar muat karena pompa tidak dapat bekerja pada RPM tinggi yang diperlukan. Inspeksi menunjukkan adanya kebocoran air yang menggenangi di dapur bakar boiler, mengindikasikan kerusakan pipa *sunrod*. Kondisi ini menghambat kelancaran operasional kapal dan menunjukkan pentingnya perawatan sistem pada boiler dalam menjaga efektivitas kapal secara keseluruhan.

Kata kunci : *Auxiliary boiler*, pipa *sunrod*, efektivitas, RCA.

ABSTRACT

VEGA ADITAMA, Effect of auxiliary boiler sunrod pipe leakage on the effectiveness of loading and unloading in MT. Success Pegasus XXXVI. Applied Scientific Work, Merchant Marine Polytechnic of Surabaya. Guided by Mr. Frenki Imanto, S.SiT., M.Pd. and Mr. Mochammad Zainuddin, S.SiT., M.H.

This study examines the effect of leakage in the auxiliary boiler sunrod pipe on the effectiveness of loading and unloading on MT ships. Success Pegasus XXXVI. The auxiliary boiler on this ship has an important function in producing steam used for the operation of the Cargo Oil Pump Turbine (COPT) required in the loading and unloading process. Sunrod pipe leaks, which play a role in transporting hot gas from combustion, can result in operational disruptions to boilers. This research uses a qualitative method with the help of Root Cause Analysis (RCA) to understand the causes of leakage. Data collection was carried out through observation, documentation, interviews, and literature reviews.

The results showed that the leak in the sunrod pipe caused a decrease in steam production which had an effect on the decrease in the RPM of the loading and unloading pump because the pump could not work at the required high RPM. Inspections showed a leak of stagnant water in the boiler burner, indicating damage to the sunrod pipe. This condition hampers the smooth operation of the ship and shows the importance of system maintenance on the boiler in maintaining the overall effectiveness of the ship.

Keywords : *Auxiliary boiler, sunrod pipe, effectiveness, RCA.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iii
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	8
C. BATASAN MASALAH.....	8
D. TUJUAN PENELITIAN.....	9
E. MANFAAT PENELITIAN	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. <i>RIVIEW</i> PENELITIAN SEBELUMNYA.....	11

B. LANDASAN TEORI.....	12
C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. JENIS PENELITIAN.....	28
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	28
C. SUMBER DATA PENELITIAN.....	29
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	30
E. TEKNIK ANALISIS DATA	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. GAMBARAN UMUM SUBYEK PENELITIAN	34
B. HASIL PENELITIAN.....	36
C. PEMBAHASAN	54
BAB V PENUTUP.....	57
A. KESIMPULAN.....	57
B. SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	11
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Auxiliary Boiler AALBORG</i>	14
Gambar 2. 2 Boiler Pipa Api (<i>fire tube boiler</i>)	17
Gambar 2. 3 Boiler Pipa Air (<i>Water Tube Boiler</i>)	18
Gambar 2. 4 Ekonomizer	19
Gambar 2. 5 Pipa <i>Sunrod</i>	23
Gambar 2. 6 Drawing Pipa <i>Sunrod</i>	24
Gambar 2. 7 Kerangka Pikir Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 MT. <i>Success Pegasus XXXVI</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Validasi Rubrik Wawancara Ahli.....	61
Lampiran 2 : Validasi Rubrik Wawancara Teman Sebaya	63
Lampiran 3 : Rubrik Wawancara Responden I	65
Lampiran 4 : Rubrik Wawancara Responden II	67
Lampiran 5 : Rubrik Wawancara Responden III.....	69
Lampiran 6 : Catatan Observasi.....	71
Lampiran 7 : Catatan Observasi.....	72
Lampiran 8 : Bukti Foto.....	73
Lampiran 9 : Bukti Foto.....	73
Lampiran 10 : Bukti Foto.....	74
Lampiran 11: Bukti Foto	74
Lampiran 12 : Bukti Foto.....	75
Lampiran 13 : Bukti Foto.....	75
Lampiran 14 : Bukti Foto.....	76
Lampiran 15 : Lembar Laporan Kerusakan	77
Lampiran 16 : Spesifikasi Kapal.....	78
Lampiran 17 : Daftar Kru Kapal	79
Lampiran 18 : Buku Manual Kapal.....	80
Lampiran 19 : Materi Perbaikan	81
Lampiran 20 : Materi Perbaikan	82
Lampiran 21 : Materi Perbaikan	83
Lampiran 22 : Materi Perbaikan	84

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
RCA	: <i>Root Cause Analysis</i>
COPT	: <i>Cargo Oil Pump Turbine</i>
KKM	: Kepala Kamar Mesin
BBM	: Bahan Bakar Minyak
RO	: <i>Reverse Osmosis Plant</i>
PMS	: <i>Planned Maintenance System</i>
GMT	: <i>Greenwich Mean Time</i>
RPM	: <i>Revolutions PerMinutes</i>
<i>pH</i>	: <i>Potential Hydrogen</i>