

OPTIMALISASI PERAWATAN KETEL UAP TERHADAP PEMBAKARAN DI MV. TANTO SUKSES

Anton Maulana¹, Andrianus S.², Prima Yudha Yudianto³

Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa

Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya

Email : antonmaulana2001@gmail.com

ABSTRAK

Boiler adalah bejana tertutup yang dapat menghasilkan uap dengan tekanan lebih dari satu atmosfer dengan memanaskan air di dalam boiler dengan gas panas hasil pembakaran bahan bakar. Selama pengoperasian, pemeliharaan dan perbaikan, kita harus mengikuti petunjuk tertulis dari pabrik pembuatnya seperti yang tertera dalam manual atau buku petunjuk, sehingga pesawat dapat beroperasi secara efisien dan mendukung kelancaran transportasi. Metode perawatan adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sistematis, yaitu suatu kegiatan yang mempertahankan kondisi fisik untuk memperlambat kerusakan bahan atau bahan yang diam dan bergerak. (Di bawah NSSO di bawah manajemen pemeliharaan dan perbaikan). Dengan cara pemeliharaan seseorang ingin mengontrol atau memperlambat laju kerusakan kapal yang biasanya dilakukan oleh beberapa dinamika. Fungsi dari metode ini adalah untuk lebih efektif mengungkap sumber permasalahan teknis yang dihadapi. Berdasarkan hasil wawancara, observasi, pencatatan dan perawatan boiler, penyebab kapal tidak beroperasi karena boiler tidak beroperasi secara maksimal. Untuk mencari solusi dari masalah boiler ini, diperlukan rencana perawatan yang baik. Selama perawatan, boiler akan selalu diuji kapasitas kerjanya sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan rekomendasi mengenai perawatan berkala boiler akan diberikan. Dari permasalahan tersebut dapat disimpulkan bahwa perawatan berkala boiler harus dilakukan dengan baik dan sesuai dengan jadwal perawatan yang telah ditetapkan, sehingga masalah dapat diketahui sedini mungkin dan terhindar dari kerusakan yang lebih besar.

Kata kunci : *Perawatan, Observasi, Sistematis, Boiler*

ABSTRACT

Steam boiler is a closed vessel that can produce steam with a pressure of more than one atmosphere by heating the boiler water inside with hot gases from burning fuel. In the context of operation, maintenance and repair, we must follow the guidelines that have been written by the manufacturer contained in the instruction manual or instructions, so that the performance of the aircraft can be optimal and support smooth shipping operations. The treatment method is an activity that is carried out systematically, this activity is an activity to maintain material conditions in order to slow down the deterioration of both stationary and moving materials or materials. (According to NSOS under the title maintenance and repair management). Through maintenance, we want to control or slow down the rate of deterioration of the ship which is usually carried out by several motivations. The function of this method is to find out the root of technical problems encountered more effectively. Based on the results of interviews, observations, documentation, and maintenance on the steam boilers, the cause of the non-smooth operation of the ship is due to the boiler not being able to work optimally. To find a solution to the problem with this steam boiler, a good maintenance plan is needed. In maintenance, steam boilers will always be tested with their working ability according to the correct regulations, and among others provide recommendations with regular maintenance of steam boilers. From these problems it can be concluded that regular maintenance on steam boilers needs to be carried out properly and according to the maintenance schedule made, so that problems can be identified as early as possible and prevent greater damage.

Keywords : Maintenance, Analysis, Performance, Boiler Steam

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sebagai pembangkit pembantu, tenaga uap digunakan untuk menjalankan pompa, khususnya pompa muatan pada kapal tanker, dan yang lebih penting lagi, energi uap digunakan untuk pemanas, seperti pemanas bahan bakar, pemanas tambahan, pemanas air atau untuk kebutuhan dapur.

Namun, bagaimanapun uap digunakan di kapal, harus ada pesawat bantu yang mampu menghasilkan uap sebanyak ini untuk dapat memenuhi semua kebutuhan di atas kapal.

Menurut (T.van der veen 1977 : 14.1). Boiler adalah mesin

dengan air di dalamnya yang dipanaskan dengan memberikan panas yang tidak diserap oleh kapal lain. Dengan kata lain, itu adalah bejana tertutup yang dapat menghasilkan uap dengan tekanan lebih dari satu atmosfer dengan menyalakan air ketel dengan gas panas dari bahan bakar pembakaran.

Dari pengalaman berlayar selama praktek kerja nyata, penulis ingin membahas kejadian pembakaran balik pada sistem pembakaran ketel uap pada kapal MV.TANTO SUKSES yaitu terjadinya pembakaran balik yang diakibatkan oleh gagalnya pembakaran di dalam ketel dan tidak lancarnya pengoperasian kapal yang diakibatkan oleh menurunnya tekanan uap.

Pada saat kapal MV. TANTO SUKSES sandar di pelabuhan POMAKO atau di Timika dan rencana besok pagi untuk melakukan keberangkatan menuju pelabuhan BERLIAN atau di Surabaya, yaitu pada tanggal 10 Oktober 2021. Pada saat jam jaga pukul 20.00 – 12.00 akan melakukan menghidupkan atau membakar ketel uap untuk memanaskan tanki servis *fuel oil* (FO). Dan ternyata ketika awal menyalakan ketel uap ternyata terdapat kebocoran dari pompa bahan bakar ketel uap, dan menurut kami jika tidak ditangani akan berbahaya maka kami sesegera mungkin memberhentikan ketel uap yang sedang menyala. Kemudian *Oliman* langsung memberikan laporan kejadian itu kepada perwira jaga di kamar mesin, dan perwira jaga melakukan pemeriksaan atau membongkar pompa bahan bakar ketel uap dan mencari sumber kebocorannya. Perwira kamar mesin yang bertanggung jawab pada pengoperasian ketel uap menemukan bahwa kebocoran tersebut bersumber dari oil seal pada pompa bahan bakar ketel uap yang sudah rusak atau luka. Kemudian diputuskan untuk menggantikan dengan spare part oil seal yang baru. Setelah *oil seal* diganti kemudian kita merakit dan memasang kembali pompa bahan bakar ketel uap tersebut. Akhirnya setelah kami memasang pompa dan kita tes lagi ketel uap nya, ternyata sudah tidak ada kebocoran lagi dan kemudian kami melakukan pembakaran ketel uap kembali.

Jika penelitian M. Usemahu Taher (2018) sebelumnya hanya meneliti tentang optimalisasi pengoperasian *boiler* pada proses produksi steam untuk mendukung operasional kapal MV. Sinar kutai

dan kesimpulannya adalah pembakaran pada boiler tidak sempurna, fungsi pembakaran sangat penting, karena tanpa adanya pembakaran maka boiler menjadi tidak berarti dan tidak dapat bekerja menghasilkan uap bertekanan. Maka penulis saat ini meneliti tentang optimalisasi perawatan ketel uap pada pembakaran untuk kelancaran pengoperasian kapal MV. Tanto Sukses dan mengupayakan tentang perawatan permasalahan dalam pembakaran *boiler*.

Pembakaran terbalik dan kurangnya produksi uap pada pesawat bertenaga boiler dapat membahayakan awak kapal dan mengganggu operasi normal kapal

Rumusan Masalah

1. Apa yang menyebabkan tidak optimalnya ketel uap pada pembakaran untuk menunjang kelancaran pengoperasian kapal?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja ketel uap pada pembakaran?

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ketel uap (*boiler*)

Menurut (T.van der veen 1977 : 14.1). Ketel uap ialah pesawat dengan air di dalamnya yang dipanaskan dengan memberikan kalor yang tidak diambil oleh pesawat lain. Dengan kata lain ialah suatu bejana tertutup yang dapat menghasilkan uap yang bertekanan lebih dari satu atmosfer dengan jalan pembakaran air ketel dengan gas panas hasil pembakaran bahan bakar.

Boiler pada kapal terdapat dua jenis, yaitu:

1. Fire tube boiler, dimana pengapian terjadi di dalam pipa kemudian panas yang dihasilkan

diumpangkan langsung ke dalam boiler yang berisi air.

2. Water tube boiler, dimana penyalan terjadi di luar pipa, kemudian panas yang dihasilkan memanaskan pipa yang berisi air, dimana di dalam pipa air terdapat air yang mengalir yang harus dikondisikan terhadap mineral atau zat-zat yang larut dalam air lainnya.

Pengoprasian

1. Suatu kondisi dimana boiler burner beroperasi sendiri menghasilkan steam bertekanan di dalam boiler. Biasanya keadaan ini terjadi pada saat kapal sandar atau lego jangkar, namun mesin penggerak utama tidak bekerja, sehingga economizer yang beroperasi pada *manifold* mesin penggerak utama tidak bekerja.
2. Kondisi saat *boiler burner* dan economizer bekerja. Kondisi seperti ini dimana *boiler burner* dan economizer bekerja sama terjadi ketika produksi steam tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan *steam*, sehingga diperlukan lebih banyak steam yang dihasilkan dengan cara mengoperasikan kedua bagian tersebut.
3. Kondisi di dalam economizer bekerja sendiri untuk menghasilkan *steam*. Hal ini biasanya terjadi pada saat kapal telah mencapai kecepatan normal, selama perjalanan, sehingga gas buang dari penggerak utama yang digunakan sebagai penghasil uap di economizer sudah cukup dan tidak perlu penambahan kerja dari burner di economizer ketel itu sendiri.

Perawatan

Perawatan/ Pemeliharaan adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sistematis yang mempertahankan kondisi fisik guna memperlambat kerusakan material atau material yang diam maupun bergerak. Melalui perawatan kita ingin mengendalikan atau memperlambat laju kerusakan kapal yang biasanya disebabkan oleh beberapa sebab :

1. Kewajiban-kewajiban pemilik kapal yang berkaitan dengan keselamatan dan kelayak lautan suatu kapal.
2. Menjaga modal dengan cara memperpanjang umur suatu kapal dan menaikkan nilai kapal bekasnya.
3. Menjaga penampilan kapal sebagai sarana pengangkut muatan dengan meningkatkan kemampuan dan efisiensi.
4. Memelihara efisiensi dan mempertahankan pengeluaran operasi.
5. Pengaruh lingkungan terhadap anak buah kapal serta kemampuannya.

komponen Boiler.

Komponen pengapian :

1. Katub solenoid
Katup yang dioperasikan secara elektromagnet, katup ini digunakan untuk mengatur buka tutup jalur bahan bakar di ruang bakar.
2. Pengatur tekanan udara (*stabilizer*)
Alat untuk mengatur jumlah udara yang masuk ke ruang bakar agar jumlah udara ini sama dengan jumlah bahan bakar yang masuk ke ruang bakar, maka proses ini dilakukan dengan blower yang digerakkan motor listrik.
3. Elektroda pembakar

Alat ini digunakan untuk menyalakan api dari arus listrik yang memiliki fungsi penyalaan pada awal pembakaran di ruang bakar boiler.

4. *Economizer*

Bagian yang digunakan untuk memanaskan ketel uap/boiler dengan menggunakan sisa gas buang mesin induk.

5. *Boiler fan*

Alat yang digunakan sebagai pendukung pembakaran di ruang bakar. Udara akan menjadi satu dengan bahan bakar yang telah dialirkan oleh injektor, udara yang dihasilkan oleh *exhaust fan* dikontrol dengan damper, sehingga pembakaran yang sempurna akan tercipta dengan mencampurkan udara yang sesuai ukuran dengan bahan bakar yang sesuai juga.

6. *Relief valve*

Katup pelepas tekanan ini terletak di *outlet* pembakaran atau pompa bahan bakar, sehingga tekanan bahan bakar dapat dipertahankan pada tekanan yang disesuaikan.

Alat Pengaman Ketel

1. *Safety valve* (katup pengaman)

Digunakan sebagai pelindungi boiler dari *overpressure* dari tekanan maksimum yang telah ditentukan, katup pengaman ini dipasang pada banyak boiler.

2. Alat-alat penduga

Alat ini diperlukan untuk mengontrol ketinggian air. Biasanya, 2 (dua) pengukur volume air dipasang dan jika sulit dibaca, pengukur volume air jarak ditambahkan.

3. Manometer

Alat ini memiliki fungsi sebagai penentu atau pengukur tekanan

uap pada balon atau pada manifold *superheater*.

7. Katup penguras (*Blow down valve*)

Digunakan sebagai pembuang air dan kotoran yang terbentuk di dasar drum ketel, atau untuk mengalirkan air saat ketel akan kelebihan beban.

8. Katup induk (*Main steam valve*)

Katup utama ini berfungsi mengatur bukaan ketika uap dari boiler akan mengalir ke manifold distribusi uap.

9. Peluit bahaya (*Alarm*)

Alat ini digunakan untuk memperingatkan adanya gangguan pada saat boiler sedang beroperasi.

10. Lubang lalu orang (*Manhole*)

Manhole ini digunakan untuk orang keluar masuk saat memperbaiki, membersihkan dan memeriksa boiler.

11. Pelat cap (*Name plate*)

Setiap ketel harus dilengkapi dengan pelat injakan empat sisi berukuran 80 x 140 mm.

12. Katup pengisian boiler

Katup ini digunakan untuk mengatur ketinggian air di boiler.

Pembakaran Bahan Bakar

Minyak bumi pada dasarnya mengandung unsur kimia karbon (C), hidrogen (H) dan sedikit belerang (S). Masing-masing unsur tersebut mengalami pembakaran unsur oksigen (O) di udara. Dan itu akan menghasilkan panas Untuk mencapai pembakaran sempurna, konsentrasi campuran bahan bakar, udara dan panas harus seimbang

Hal-hal Mengenai Pengisian Air Ketel

Pertanyaan terkait air umpan

boiler, penulis mengambil inspirasi dari buku T.VAN DER VEEN tentang pemeliharaan boiler yang diterbitkan pada tahun 1977, Menurut buku ini air murni tidak hanya berarti air bersih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa yang paling hal penting air ini tidak mengandung garam mineral. Karena tidak mengandung garam mineral, maka proses penyerapan panas akan lebih cepat, sehingga air mudah membentuk uap.

III. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang dilakukan dipenelitian ini yaitu metode kualitatif. Tujuan dari analisis data kualitatif adalah untuk membantu peneliti memecahkan masalah yang diangkat oleh penelitian. Mengingat bahwa peneliti tidak menggunakan angka seperti yang mereka lakukan dalam analisis kuantitatif, hubungan antara semantik sangat penting. Tujuan utama dari teknik analisis data kualitatif adalah untuk mengubah informasi yang dikumpulkan menjadi data yang sistematis, teratur, terstruktur, dan bermakna.

Lokasi dilaksanakan di MV. TANTO SUKSES. Tempat dimana penulis melaksanakan praktek laut selama 12 bulan dan mendapatkan banyak pengalaman di atas kapal.

Jenis sumber data yang digunakan meliputi jenis data :

1. Data Primer
2. Data Sekunder

Sumber data yang diambil dari :

1. Pengamatan dan laporan tentang peristiwa dikumpulkan dari kapal.
2. Melalui wawancara langsung dengan masinis dan kepala kamar mesin yang berhubungan dengan tidak lancarnya

pengoperasian kapal akibat ketel uap tidak dapat bekerja secara optimal dan cara perawatannya.

3. Dokumen - dokumen dari sumber yang terpercaya seperti majalah, catatan, surat kabar dll, juga bisa berbentuk tulisan maupun gambar ataupun karya dari seseorang. Tetapi dalam metode dokumentasi ini penulis akan membatasi pengumpulan dokumen yang mengarah pada *manual book boiler* di kapal MV. TANTO SUKSES

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode komparatif, yaitu metode membandingkan keadaan normal suatu objek dengan keadaan tidak normal untuk mendapatkan perbedaan antara kedua keadaan tersebut. Dalam hal ini dilakukan pada boiler di kapal MV. TANTO SUKSES dapat melakukan operasi normal dalam keadaan normal. Dalam keadaan ini dibandingkan dengan kondisi abnormal ketika ketel mengalami kegagalan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Ketika penulis melakukan praktek laut di atas kapal MV. TANTO SUKSES selama kurang lebih 12 bulan. Penulis melakukan penelitian terkait penyebab dan upaya untuk mengatasi ketel uap yang tidak bekerja secara optimal. Faktor- faktor penyebab tidak optimalnya ketel uap tersebut diantaranya:

1. Terdapat kebocoran pada pompa bahan bakar ketel uap. Bahan bakar keluar dari body pompa bahan bakar, yang menyebabkan tekanan bahan bakar tidak sesuai yang diinginkan.
2. Pengaturan elektroda dan *stabilizer* tidak akurat. Pengaturan elektroda tidak akurat mengakibatkan percikan api yang dihasilkan tidak maksimal.
3. Uap yang dihasilkan tidak memenuhi kebutuhan. Kualitas *water boiler* tidak memenuhi standar yang ditentukan sehingga steam yang dihasilkan tidak maksimal.
4. Terdapat tetesan bahan bakar pada katup *solenoid*. Katup *solenoid* berfungsi mengatur pemasukan bahan bakar ke dalam ruang opak.

Pembahasan

Dari permasalahan yang diangkat oleh penulis, terdapat empat faktor permasalahan yaitu pengaturan elektroda dan *stabilizer* tidak akurat, terdapat tetesan bahan bakar pada katup *solenoid*, kualitas air ketel tidak memenuhi standar yang ditentukan, dan terjadi penyumbatan pada komponen pengabut. Dalam hal ini penulis dapat melakukan evaluasi untuk memberikan alternatif pemecahan masalah yaitu melakukan perawatan dan analisa terhadap sistem pembakaran boiler pembantu. Pemeliharaan ketel uap bertujuan untuk mempengaruhi produksi uap dan kelancaran operasional kapal sehingga ketel bantu dapat bekerja secara optimal. Kegiatan perawatan

tersebut meliputi pembersihan tiap-tiap komponen pembakar serta pengaturan jarak secara akurat yang sesuai pada buku manual. Bertujuan untuk mencapai hasil yang maksimal.

PENUTUP

Simpulan

1. Penyebab tidak optimalnya ketel uap disebabkan oleh banyak faktor antara lain:
 - a. Terdapat kebocoran pada pompa bahan bakar ketel uap.
 - b. Pengaturan elektroda dan *stabilizer* tidak akurat.
 - c. Kualitas air ketel tidak memenuhi standar yang ditentukan.
 - d. Terdapat tetesan bahan bakar pada katup *solenoid*.
2. Upaya yang harus dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut sebagai berikut:
 - a. Menggantikan dengan *spare part oil seal* yang baru. Dan selalu mengecek setiap secara rutin.
 - b. Penyetelan elektroda dan *stabilizer* harus disesuaikan dengan jarak tertentu sesuai aturan di *manual book*, dengan jarak 8-12 mm.
 - c. Apabila pH air tawar tidak sesuai standar, maka dilaksanakanlah pemberian *chemical boiler water treatment*.
 - d. Perbaikan dapat dilakukan dengan membersihkan klep, namun jika langkah ini sudah tidak efektif lagi maka ganti bagian *solenoid valve* dengan yang baru.

Saran

Jadi, dalam hal ini, untuk meningkatkan kualitas boiler, para

masinis harus:

1. Jika bagian ketel rusak, harus segera diperbaiki atau diganti.
2. Perawatan berkala harus dilakukan agar kondisi auxiliary boiler tetap terjaga dan siap untuk beroperasi normal.
3. Untuk mempromosikan pengoperasian dan perawatan yang tepat, masinis yang bertanggung jawab harus dapat bekerja dengan baik dengan semua masinis dan oliman di atas kapal.
4. Penting untuk mencatat pekerjaan yang dilakukan pada mesin, termasuk selama pengoperasian, pemeliharaan atau perbaikan ketel tambahan. dan harus melalui sistem catatan yang terperinci dengan baik untuk memungkinkan prosedur introspeksi dan perbandingan di masa depan.
5. Masinis yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan pengoperasian boiler harus memahami sepenuhnya petunjuk dalam manual.
6. Ketelitian dalam melakukan pengukuran pada sistem pembakaran sangat penting, oleh karena itu mekanik harus melakukan pengukuran dengan hati-hati dan tepat.
7. Perhatian khusus harus diberikan pada ketel.
8. Ketel bantu adalah salah satu mesin bantu yang jika digunakan secara tidak

benar dapat membahayakan keselamatan manusia. Oleh karena itu, faktor keselamatan harus selalu menjadi prioritas saat menggunakan atau merawat ketel uap.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathoni, A. 2006. Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi. Jakarta: Rineka Cipta.
<http://repository.radenfatah.ac.id/19447/3/3.pdf>
- Handoko, W. (2017). Kurang Optimalnya Pembakaran Pada Auxiliary Boiler. *Journal*.
<https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/view/68>
- Hasan, M. Iqbal, Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya, Ghalia Indonesia, Bogor, 2002.
<https://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=12854>
- KRISMANTO, DEDY WAHYU (2022) IDENTIFIKASI BACKFIRE YANG TERJADI PADA AUXILIARY BOILER DI MV. SPIL NIRMALA. Diploma thesis, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG.
<http://repository.pip-semarang.ac.id/4168/>
- M. Nazir, Metode Penelitian, Jakarta: Ghalia Indonesia, 1988.
http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_pkn_032713_chapter

- 3.pdf
- Nari, H. P., & Rahman, M. S. (2022). *Analisis Pengaruh Temperatur Air Economizer Terhadap Efisiensi Ketel Di KM Meratus Kupang*. 10, 13–25.
<https://jurnal.pipmakassar.ac.id/index.php/vns/article/view/588>
- Rachmat, S. (2018). Sistem Pembangkit dan Turbin Uap. *Bahan Ajar Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat*, 102.
https://mesin.ulm.ac.id/assets/dist/bahan/Sistem_Pembangkit_dan_Turbin_Uap.pdf
- Santosa, P. S., Astriawati, N., Salim, S., & Prasojo, I. A. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Auxiliary Boiler Dalam Menghasilkan Uap Panas. *Dinamika Bahari*, 3(2), 69–77.
<https://doi.org/10.46484/db.v3i2.312>
- Shofiyudin, M. (2020). *Program studi teknika diploma iv politeknik ilmu pelayaran semarang tahun 2020*.
http://repository.pip-semarang.ac.id/2894/2/531611206089%20T_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
<https://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=22862>
- Taher, M. U. (2018). Optimalisasi Pengoperasian Boiler dalam Memproduksi Uap untuk Menunjang Pengoperasian Kapal MV. *Sinar Kutai. METEOR STIP Marunda*, 11(2), 16–21.
<http://ejournal.stipjakarta.ac.id/index.php/meteor/article/view/13/28>
- Van der veen. T. 1977. *Tehnik Ketel Uap*. Uitgevers Europese Educatieve Groepm, Vleuten.
<https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/view/68>
- 6 Nana Sudjana, *Penelitian dan Penilaian* (Bandung: Sinar Baru,1989),hlm.84.