



IDENTIFIKASI PERMASALAHAN *CYLINDER HEAD* MESIN KAPAL STUDI KASUS DAN SOLUSI PADA KMP GERBANG SAMUDERA V SURABAYA

Abellah Asmaranda¹, Basamdo G. Naibaho², Cristian D. Silvester³, Dewa Mulyana⁴
Dandi Sitanggang⁵

¹²³⁴⁵Universitas Pertahanan Republik Indonesia
Jl. Trans Timor, Fatuketi, Belu-NTT

Sejarah Artikel

Diterima: Mei 2024
Disetujui: Juni 2024
Dipublikasikan: Juni 2024

Kata Kunci

Mesin kapal,
Perbaikan, *Cylinder Head*, Kinerja

Abstract

Cylinder Head on the ship has a very important role in the combustion process of the ship engine, where the combustion process occurs which produces the power needed to move the ship. The purpose of the research is to find out what are the problems with the cylinder head of the KMP Gerbang samudera ship engine and repair the cylinder head. The research method uses quantitative research, this qualitative approach is to gain an in-depth understanding especially in disclosing data through interviews with ship crew, captains, observations and document reviews. This research was conducted for 60 days at PT Dok and Perkapalan Surabaya where one engine consists of 6 cylinder heads and 3 cylinder heads experiencing problems, namely wear on the valve, cracking and expansion of the cylinder head, the need for inspection of each problem and then cleaning, repair and replacement of damaged parts. Based on the results of the study, the performance of the cylinder head is not optimal due to lack of maintenance.

Abstrak

Cylinder Head pada kapal memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembakaran mesin kapal, dimana terjadinya proses pembakaran yang menghasilkan tenaga yang diperlukan untuk menggerakkan kapal. Tujuan penelitian agar mengetahui apa saja permasalahan pada cylinder head mesin kapal KMP Gerbang samudera dan perbaikan cylinder head. Metode penelitian menggunakan penelitian kuantitatif, Pendekatan kualitatif ini untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam terutama dalam pengungkapan data melalui wawancara kepada ABK kapal, kapten, observasi dan kajian dokumen. Penelitian ini dilakukan selama 60 hari di PT Dok dan Perkapalan Surabaya dimana satu mesin terdiri dari 6 Cylinder head dan 3 cylinder head mengalami masalah yaitu keausan pada katup, keretakan dan pemuai pada cylinder head, perlunya pemeriksaan pada tiap masalah lalu dilakukan pembersihan, perbaikan dan pergantian pada bagian yang rusak. Berdasarkan hasil penelitian tidak optimalnya kinerja cylinder head yang diakibatkan oleh kurangnya perawatan .

DOI:
10.33172/jmb.xxxx.xx-
01

e-ISSN: 2716-4462
© 2024 Published by Program Studi Permesinan Kapal
Universitas Pertahanan Republik Indonesia



***Corresponding Author:**

Abellah Asmaranda
Email: abellaasmaranda@email.com



PENDAHULUAN

Masalah pada komponen mesin kapal merupakan salah satu tantangan besar dalam industri pelayaran (Syahrial et al., 2020) . Salah satu komponen yang sering mengalami kerusakan adalah kepala silinder (*cylinder head*) (Lazuardi, 2022) , yang berfungsi penting dalam proses pembakaran dan kinerja mesin secara keseluruhan. Kerusakan pada *cylinder head* dapat menyebabkan gangguan operasional yang signifikan, seperti penurunan efisiensi mesin, peningkatan konsumsi bahan bakar, serta risiko kegagalan mesin. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada *cylinder head* antara lain tekanan berlebihan, kualitas material yang buruk, dan ketegangan yang tidak merata pada packing *cylinder head* (Rifai , 2024). Fenomena umum ini menunjukkan bahwa identifikasi dan pemahaman terhadap permasalahan *cylinder head* sangatlah penting untuk menjaga kinerja optimal kapal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan pada *cylinder head* mesin kapal KMP Gerbang Samudera V yang beroperasi di Surabaya. Permasalahan yang sering ditemui meliputi retak pada kepala silinder, kebocoran gas, dan kerusakan katup (Manesi, Tnunay, R.Rohi, & Hanmina, 2024). Beberapa kajian terdahulu menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti kualitas bahan bakar, frekuensi perawatan, dan kondisi operasi memiliki pengaruh besar terhadap kerusakan *cylinder head* (Adha, 2020) . Kajian oleh (Rizqi et al., 2020) menunjukkan bahwa perawatan berkala dan penggunaan bahan bakar berkualitas tinggi dapat mengurangi risiko kerusakan pada komponen ini. Teori dasar yang mendasari penelitian ini adalah konsep keausan dan kelelahan material, yang menjelaskan mekanisme kerusakan pada kepala silinder akibat tekanan dan suhu tinggi selama operasi (Rafif, 2022)

Novelitas penelitian ini terletak pada fokusnya yang spesifik terhadap KMP Gerbang Samudera V, memberikan kontribusi praktis dalam bentuk solusi yang dapat diimplementasikan langsung pada kapal tersebut. Urgensi penelitian ini ditandai dengan kebutuhan mendesak untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional kapal, mengingat peran vital transportasi laut dalam ekonomi dan logistik nasional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-

faktor penyebab kerusakan cylinder head pada KMP Gerbang Samudera V dan merumuskan solusi yang efektif untuk mencegah kerusakan serupa di masa mendatang, sehingga dapat meningkatkan kinerja dan keandalan mesin kapal.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam terutama dalam pengungkapan data melalui wawancara kepada ABK kapal dan Kapten, observasi dan kajian dokumen mengenai permasalahan katup dengan melakukan wawancara mendalam dengan ahli kapal dan teknisi mesin kapal di galangan, mengamati langsung proses perawatan katup di kapal, serta memeriksa dokumen-dokumen terkait perawatan mesin kapal seperti laporan perawatan dan manual teknis. Penelitian ini dilakukan selama 60 hari di PT Dok dan Perkapalan Surabaya Lokasi PT Dok dan Perkapalan berada di Jalan Perak Barat Nomor 433-435, Perak Utara, Kecamatan Pabean Cantikan, Surabaya, Jawa Timur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan yang telah dilakukan kita mengerti didalam ruang tersebut pembakaran mengalami panas akibat pembakaran utamanya *cylinder head*. Karakteristik utama dari mesin disel adalah metode penyalaan bahan bakar. Pada mesin disel bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder berisi udara bertekanan tinggi. Silinder merupakan jantung mesin dan tempat bahan bakar dibakar dan daya ditimbulkan. Daya yang dihasilkan mesin induk diperoleh melalui pembakaran bahan bakar yang terjadi di dalam silinder. Dari data wawancara dimana pada Kapal KMP Gerbang Samudera pada mesin bagian kiri terdiri dari 6 *Cylinder Head* dimana pada pengamatan langsung 3 *Cylinder Head* mengalami kendala.

Keausan Pada Katup

Masalah pertama yaitu Katup yang aus atau seat katup yang sudah aus karena benturan atau gesekan yang terjadi terus menerus saat mesin beroperasi



Gambar 1. Pembongkaran *Cylinder head*

Prosedur Perbaikan dan perawatan dilakukan sebagai berikut :

a. Melakukan Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam proses perbaikan katup mesin kapal adalah identifikasi masalah. Sebelum memulai pekerjaan, pastikan mesin dalam keadaan mati dan dingin untuk menghindari risiko kecelakaan (Manesi, Lopo, Pinto, & Boy Bistolen, 2024). Pemeriksaan visual dan pengukuran keausan katup serta seat katup sangat penting untuk menentukan tingkat keausan dan kerusakan. Misalnya, katup yang aus akan menunjukkan tanda-tanda erosi atau retakan.

b. Memilih Alat dan Bahan yang akan digunakan dalam proses perbaikan dan perawatan

Penggunaan alat dan bahan yang tepat adalah kunci dalam memastikan keberhasilan perbaikan. Alat-alat yang diperlukan termasuk kunci pas, alat ukur keausan, alat pemotong, dan alat pengganti katup. Alat ukur keausan digunakan untuk memastikan keakuratan pengukuran keausan katup dan seat katup.

c. Melakukan Proses Perbaikan dan Pengujian

Proses perbaikan dimulai dengan pembongkaran komponen yang menghalangi akses ke *silinder head*. Komponen tersebut harus dilepas dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Setelah akses terbuka, katup yang aus dapat

dikeluarkan. Jika seat katup juga aus, perlu dilakukan pemotongan atau penggerindaan untuk menggantinya dengan seat katup baru.

Keretakan Pada *Cylinder Head*

Masalah kedua adanya Keretakan pada *cylinder Head* akibat panas yang berlebih akibat kurangnya pendinginan pada mesin oli bercampur dengan air, kebocoran kompresi mesin, dan panas berlebih karena kurangnya pendinginan pada mesin kapal



Gambar 2. Pengecekan *Cylinder Head*

Gambar diatas menunjukkan pemeriksaan menyeluruh terhadap mesin untuk mendeteksi sumber masalah. Proses ini melibatkan beberapa langkah penting seperti pemeriksaan visual pada oli adalah langkah awal yang krusial. Oli yang bercampur dengan air akan menunjukkan warna seperti susu, yang mengindikasikan adanya kebocoran internal. Campuran oli dan air dapat menyebabkan kerusakan serius pada komponen mesin jika tidak segera diatasi. Pemeriksaan sistem pendinginan mencakup radiator, pompa air, dan saluran pendingin.

Proses perbaikan komponen mesin dimulai dengan tahap pembongkaran, yang bertujuan untuk memastikan semua bagian yang memerlukan perbaikan dapat diakses dengan mudah. Langkah pertama dalam pembongkaran adalah mematikan mesin dan memastikan mesin dalam kondisi dingin untuk menghindari risiko terbakar atau cedera. Selanjutnya, oli dan air pendingin harus dikeluarkan dari mesin untuk menghindari tumpahan saat proses pembongkaran. Setelah itu,

komponen yang menghalangi akses ke gasket kepala silinder, seperti penutup katup dan manifold, harus dilepas. Kemudian, kepala silinder dilepaskan untuk memeriksa kondisi gasket kepala silinder dan komponen terkait lainnya.

Tahap berikutnya adalah penggantian komponen yang rusak atau aus. Gasket kepala silinder yang rusak diganti dengan yang baru, dan pemasangannya harus dilakukan dengan benar untuk menghindari kebocoran di masa depan. Selain itu, komponen lain seperti pompa air dan radiator juga perlu diperiksa. Jika ditemukan kerusakan pada komponen tersebut, maka harus diganti dengan yang baru untuk memastikan kinerja mesin yang optimal.

Setelah penggantian komponen selesai, tahap selanjutnya adalah pembersihan semua permukaan yang akan dipasang kembali. Pembersihan dilakukan menggunakan cairan pembersih khusus untuk memastikan tidak ada sisa oli atau kotoran yang dapat mengganggu proses pemasangan. Semua permukaan harus benar-benar bersih dan kering sebelum dilakukan pemasangan kembali untuk mencegah masalah kebocoran atau gangguan lainnya.

Pemasangan kembali komponen mesin dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan semua bagian terpasang dengan benar. Kepala silinder dipasang kembali dengan gasket baru, dan semua baut dikencangkan sesuai dengan spesifikasi torsi yang ditentukan oleh pabrikan. Setelah itu, semua komponen yang telah dilepas sebelumnya, seperti penutup katup dan manifold, dipasang kembali ke posisi semula. Oli dan air pendingin kemudian diisi ulang sesuai spesifikasi mesin, dan pemeriksaan dilakukan untuk memastikan tidak ada kebocoran sebelum mesin dihidupkan.

Tahap terakhir dalam proses perbaikan adalah pengujian untuk memastikan semua masalah telah teratasi dan tidak ada masalah baru yang muncul. Pengujian oli dilakukan untuk memastikan tidak ada campuran air dalam oli. Sistem pendinginan diuji dengan menjalankan mesin dan memeriksa tekanan untuk memastikan tidak ada kebocoran. Uji kompresi juga dilakukan pada silinder untuk memastikan tidak ada kebocoran kompresi. Akhirnya, kinerja mesin dipantau selama beberapa waktu untuk memastikan perbaikan berhasil dan mesin beroperasi dengan baik.

Pemuaian *Cylinder Head*

Masalah Ketiga yaitu adanya pemuaiian pada *cylinder head* Mesin yang terlalu panas dan berakibat kebocoran *antara cylinder head dan block cylinder*



Gambar 4.3 Pengecekan pemuaiian *Cylinder Head*

Identifikasi masalah pemuaiian *cylinder head* adalah langkah awal yang sangat penting untuk memastikan perbaikan dilakukan dengan tepat. Langkah pertama adalah mematikan mesin dan memastikan bahwa mesin dalam keadaan dingin sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mencegah cedera dan kerusakan lebih lanjut. Setelah itu, lakukan pemeriksaan visual pada area *cylinder head* dan *block cylinder* untuk mendeteksi adanya tanda-tanda kebocoran, seperti rembesan cairan pendingin atau residu oli di sekitar area tersebut, yang biasanya dapat dilihat dengan mata telanjang dalam bentuk noda atau basah pada bagian mesin. Selanjutnya, gunakan alat uji tekanan untuk memeriksa ada tidaknya kebocoran pada gasket *cylinder head*, karena uji tekanan akan menunjukkan apakah terdapat kebocoran internal yang tidak terlihat oleh mata. Terakhir, periksa sistem pendinginan untuk memastikan tidak ada kebocoran cairan pendingin dan semua komponen seperti radiator dan kipas pendingin berfungsi dengan baik, mengingat masalah pada sistem pendinginan sering kali menjadi penyebab mesin terlalu panas.

Proses Perbaikan (*Dismantle hingga Assemble*)

Setelah identifikasi masalah dan persiapan alat serta bahan selesai, langkah selanjutnya adalah proses perbaikan yang dimulai dengan tahap pembongkaran. Pertama, lepaskan komponen yang menghalangi akses ke *cylinder head*, seperti penutup katup, manifold, dan komponen lain yang terkait, untuk dapat mengakses

cylinder head dengan mudah. Setelah semua komponen tersebut dilepas, keluarkan cylinder head dengan hati-hati setelah semua baut dilepas, memastikan untuk mengikuti prosedur yang tepat guna menghindari kerusakan tambahan.

Tahap selanjutnya adalah pemeriksaan dan pembersihan. Periksa cylinder head dan block cylinder untuk melihat apakah ada kerusakan atau keausan lebih lanjut, yang mungkin memerlukan penggantian komponen jika kerusakan parah ditemukan. Setelah pemeriksaan, bersihkan permukaan cylinder head dan block cylinder dari sisa gasket lama dan kotoran lainnya. Permukaan yang bersih sangat penting untuk memastikan gasket baru dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada hambatan yang bisa mengganggu pemasangan atau menyebabkan kebocoran.

Setelah pemeriksaan dan pembersihan selesai, lanjutkan dengan penggantian gasket. Pasang gasket baru pada block cylinder dengan benar dan pastikan penyelarasan yang tepat untuk menghindari kebocoran di kemudian hari. Penyelarasan yang tepat sangat krusial dalam memastikan gasket dapat bekerja dengan optimal dan mencegah kebocoran yang dapat menyebabkan masalah di masa depan. Setelah gasket terpasang dengan benar, tahap berikutnya adalah memasang kembali cylinder head dan komponen lainnya, memastikan semua prosedur diikuti dengan cermat untuk hasil yang optimal.

PENUTUP

Berdasarkan dari pembahasan diatas maka penulis mengambil beberapa kesimpulan mengenai identifikasi permasalahan katup masuk dan ketubuhan pada *cylinder head* mesin kapal studi kasus dan solusi pada kapal KMP gerbang samudera V Surabaya dengan harapan dapat memberikan pedoman atau penyelesaian tentang masalah yang sama kepada karena tidak optimalnya kinerja *cylinder head* yang diakibatkan oleh kurangnya perawatan maka timbulnya permasalahan komponen-komponen *cylinder head* yaitu adanya pemuaian, keausan dan keretakan pada *cylinder head* dimana perlunya manajemen perawatan dan perbaikan yang baik dan terlaksana sesuai dengan *intruction* dan *manual book*. Perlunya menata ulang dengan benar sistem manajemen perbaikan dan perawatan di kamar mesin dan memberi sanksi yang tegas kepada atau pelaku yang tidak menjalankan manajemen perbaikan dan perawatan dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha. (2020). *Pengaruh Manajemen Perawatan Sistem Engkol Terhadap Pengoperasian Mesin Anglo Belgian Corporation Type 12V*.
<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arika/article/view/1999>
- Andika, A. (2019). Analisis Terjadinya Keretakan Pada Cylinder Head Di Km. Meratus Tangguh 2 Pt. Meratus Line. *Karya Tulis*.
- Darmasena, T. (2022). *Adanya Kebocoran Jacket Cooling Pada Cylinder Head Mengakibatkan Berkurangnya Kerja Auxiliary Engine Di Kapal Mv. Sri Wandari Indah* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Dedy Muklis, S. B. (2019). Penyebab Keretakan Pada Silinder Liner Generator Di Kapal Spob Mahakam Pt. Pertamina Trans Kontinental Jakarta. *Karya Tulis*.
- Fadaei, M., Vafadar, H., & Noorpoor, A. (2011). Analisis Termo-Mekanis Baru Kepala Silinder Menggunakan Pendekatan Multi-Bidang. *Scientia Iranica*, 18(1), 66-74.
- Faisal, M. (2020). Mekanisme Docking Kapal Di Galangan Pt. Citra Bahari Shipyard. *Karya Tulis*.
- Janeway, R. N. (1929). Combustion Control By Cylinder-Head Design. *SAE Transactions*, 139-156.
- Jing, G., Li, S., Xiao, S., Ma, T., Lyu, Z., Sun, S., & Zhou, H. (2023). Research On Fatigue Reliability Assessment Of Engine Cylinder Head Based On Neural Network. *International Journal Of Fatigue*, 175, 107800.
- Khakim, M. L. (2023). Identifikasi Penyebab Terjadinya Kebocoran Cylinder Head Di Kapal Lpg/C Gas Ambalat (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Manesi, D., Lopo, E. B., Pinto, G. P. M., & Boy Bistolen. (2024). *Perawatan Mesin Kapal*.
- Manesi, D., Tnunay, I. A., R.Rohi, J., & Hanmina, M. M. . (2024). *Mesin Penggerak Kapal* (Pertama). Martapura: Ruang Karya.
- Lazuardi. (2022). *PERBAIKAN CYLINDER HEAD MESIN GENERATOR TB SML 102*.
<http://repository.unimar-amni.ac.id/4161/>
- Rafif. (2022). *ANALISIS TERJADINYA KERETAKAN CYLINDER HEAD MESIN PENGGERAK UTAMA DI KAPAL KM. TONASA LINES VI*.
<http://eprints.pipmakassar.ac.id/266/>
- Rifai . (2024). *PhD diss*. <http://eprints.pipmakassar.ac.id/844/>
- Rizqi, Zamri, Juniawan, Yuniar, M., & Mega. (2020). *Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo*.
<https://journal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/article/view/4075>

Abellah Asmaranda, Basamdo G. Naibaho, Cristian D. Silvester, Dewa Mulyana Dandi Sitanggang
Identifikasi Permasalahan *Cylinder Head* Mesin Kapal Studi Kasus Dan Solusi Pada Kmp Gerbang
Samudera V Surabaya

Syahrial, Maria, & Wegit. (2020). *Peluang dan Tantangan Sumber Daya Manusia dalam Penyelenggaraan Pelabuhan Cerdas (Smart Port) Nasional di Masa Revolusi Industri 4.0*. <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/warlit/article/view/1524>