**Analisis Identifikasi Kerusakan Valve Gas Buang Mesin Diesel Generator Di Kapal SPB. Lebam**

Andromeda Volume.. Nomor.. 20.... Halaman: ...-....

**Muh. Lutfi Alman Faluty Basri1), Akib Marang2), Syah Risal3)**

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi Teknika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

\*Email: [lutfijie62@gmail.com](mailto:lutfijie62@gmail.com)**1),**[akibmarang18@gmail.com](mailto:akibmarang18@gmail.com)**2)**

syahrisalzafran@gmail.com**3)**

**ABSTRAK**

Katup buang adalah salah satu komponen utama pada mesin diesel, baik mesin empat-tak maupun dua-tak. Katup ini berfungsi untuk membuka dan menutup aliran gas sisa pembakaran yang keluar dari dalam silinder atau ruang pembakaran menuju manifold katup buang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab gangguan pada klep gas buang mesin diesel generator. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, dengan observasi langsung sebagai metode untuk menentukan prioritas masalah yang ada. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi, faktor-faktor penyebab gangguan pada katup gas buang dan langkah-langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut. Hasil identifikasi penelitian menunjukkan bahwa kebocoran kompresi pada klep gas buang mesin diesel generator merupakan masalah utamanya. Penyebab kebocoran ini diidentifikasi sebagai keausan antara spindle dan seating, kelebihan jam kerja, dan kurangnya pendinginan. Faktor-faktor penyebab kerusakan ini dapat dicegah dengan melakukan penggerindaan, perawatan sesuai jam kerja, dan pembersihan jalur air pendingin secara rutin.

***Kata Kunci:*** *Exhaust valve, diesel generator, kebocoran kompresi.*

1. **PENDAHULUAN**

Penelitian ini dilakukan pada kapal dengan motor diesel 2 tak, Perkins 6TWGM-6 Cylinder. Mesin 2 tak unggul karena tidak memerlukan katup isap, namun katup buang tetap diperlukan untuk motor diesel dengan putaran menengah dan tinggi. Masalah sering terjadi pada katup buang selama pelayaran dari Kelanis ke Cirebon. Pada 28 November 2022, pukul 04.20 dini hari, mesin utama harus dimatikan karena kebocoran katup buang yang menyebabkan suhu gas buang naik di atas normal. Masinis II segera mengganti katup buang yang rusak, dan mesin kembali normal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab meningkatnya suhu pada silinder nomor 2 pada diesel generator di kapal SPB. LEBAM dan metode penyelesaiannya. Peneliti harus memahami faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada katup buang diesel generator di kapal serta menyelidiki fungsi dan komponen katup buang diesel generator di kapal. Hipotesis dalam penelitian ini adalah penyetelan katup gas buang yang tidak tepat menyebabkan katup tidak menutup dengan baik, serta jadwal perawatan yang tidak dilaksanakan menyebabkan kerusakan pada katup buang di kapal.

1. **KAJIAN PUSTAKA**
2. Katup Gas Buang (Exhaust Valve)

Katup gas buang merupakan komponen vital dalam sistem pembuangan mesin diesel generator di kapal. Fungsinya adalah mengatur aliran gas buang dari dalam silinder mesin menuju sistem pembuangan kapal. Saat mesin beroperasi, katup gas buang membuka dan menutup secara teratur untuk memastikan gas buang keluar dengan lancar. Pembuangan gas buang yang efisien penting untuk menjaga kinerja mesin, mengurangi emisi berbahaya, dan memastikan lingkungan kerja yang aman bagi awak kapal. Kerusakan pada katup gas buang dapat menyebabkan penurunan efisiensi mesin, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan kerusakan lebih lanjut pada komponen mesin lainnya.

Katup buang adalah komponen penting dalam mesin pembakaran dalam yang terletak di kepala silinder dan berfungsi untuk mengatur aliran gas buang dari ruang bakar [3]. Exhaust valve membuka setelah siklus pembakaran selesai untuk memungkinkan gas buang keluar dari ruang bakar menuju saluran pembuangan, membantu menjaga kinerja mesin dengan mengeluarkan gas-gas yang tidak terpakai dan mempersiapkan mesin untuk siklus pembakaran berikutnya [7].

1. Komponen – Komponen Katup
2. Katup (Valve): Mengatur aliran udara dan bahan bakar ke ruang bakar (katup masuk) serta gas buang keluar (katup buang). Spindel di bagian tengahnya bergerak naik turun untuk membuka dan menutup aliran.
3. Poros nok (Camshaft): Mengatur pembukaan dan penutupan katup. Cam lobes pada camshaft mendorong katup untuk membuka dan menutup sesuai siklus pembakaran.
4. Pengangkat Katup (Valve Lifter): Mentransmisikan gerakan dari camshaft menjadi gerakan naik-turun yang menggerakkan katup-katup.
5. Batang penekan (Push Rod): Mentransfer gerakan dari valve lifter atau camshaft ke rocker arm, yang menggerakkan katup.
6. Rocker Arm: Mengubah gerakan naik-turun dari push rod menjadi gerakan membuka dan menutup katup.
7. Crankshaft: Mengubah gerakan linier piston menjadi gerakan rotasi untuk menggerakkan roda penggerak atau transmisi.
8. Timing Belt/Timing Chain/Timing Gear: Menyelaraskan putaran crankshaft dan camshaft untuk sinkronisasi katup.
9. Tensioner: Mempertahankan ketegangan yang tepat pada timing belt atau chain.
10. Gear Sprocket: Mentrasmisikan gerakan rotasi antara dua poros dengan perbandingan kecepatan tertentu.
11. Valve Spring: Memberikan tekanan pada katup agar tetap tertutup saat tidak dibuka oleh camshaft atau rocker arm.
12. Macam – Macam Mekanisme Katup [2]
13. OHV (Overhead Valve): Katup berada di kepala silinder, camshaft di dalam blok mesin. Menggunakan push rod dan rocker arm untuk menggerakkan katup.
14. OHC (Overhead Camshaft): Camshaft terletak di kepala silinder dan langsung menggerakkan katup tanpa push rod atau rocker arm. Memberikan kinerja dan efisiensi yang lebih baik.
15. DOHC (Double Overhead Camshaft): Memiliki dua camshaft di kepala silinder, satu untuk katup masuk dan satu untuk katup buang. Memungkinkan kontrol katup yang lebih presisi dan kinerja mesin yang lebih baik.
16. Cara Kerja Mesin 4 Tak Dan 2 Tak [6]
17. Cara Kerja Mesin 2 Tak:
18. Langkah Hisap dan Kompresi: Piston bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB), menciptakan ruang di dalam silinder dan menghisap campuran udara dan bahan bakar. Saat piston bergerak naik dari TMB ke TMA, campuran ini dikompresi untuk mempersiapkan pembakaran.
19. Langkah Pembakaran dan Buang: Saat piston mendekati TMA, campuran udara dan bahan bakar terbakar, menghasilkan tekanan yang mendorong piston kembali ke TMB. Piston kemudian bergerak kembali naik, mengeluarkan gas sisa pembakaran melalui katup buang, dan siklus dimulai kembali.
20. Cara Kerja Mesin 4 Tak:
21. Langkah Hisap: Piston bergerak turun dari TMA ke TMB, katup masuk terbuka, dan campuran udara serta bahan bakar masuk ke dalam silinder. Ketika piston mencapai TMB, katup masuk tertutup.
22. Langkah Kompresi: Piston bergerak naik dari TMB ke TMA, semua katup tertutup, dan campuran udara serta bahan bakar dikompresi untuk meningkatkan tekanannya.
23. Langkah Usaha: Saat piston mendekati TMA, busi memicu percikan api yang menyalakan campuran udara dan bahan bakar yang terkompresi. Ledakan kecil ini mendorong piston turun ke TMB, mengubah energi pembakaran menjadi tenaga mekanis.
24. Langkah Buang: Piston bergerak naik kembali dari TMB ke TMA, katup buang terbuka, dan gas sisa pembakaran didorong keluar dari silinder. Siklus siap untuk dimulai kembali dengan langkah hisap.
25. Cara Menyetel Celah Katup



Gambar 1 Alat Pengkur Celah Katup (Feeler gauge)

Untuk mengukur dan mengatur celah katup sesuai standar manual, gunakan *feeler gauge*, alat pengukur presisi dengan bilah logam tipis. Pastikan mesin dingin dan crankshaft berada di posisi TDC langkah kompresi. Pilih feeler gauge dengan ketebalan yang tepat (0,35 mm untuk katup gas buang, 0,30 mm untuk katup udara masuk). Masukkan feeler gauge di antara rocker arm dan batang katup, rasakan hambatan yang tepat. Sesuaikan celah dengan sekrup penyetel setelah longgarkan mur pengunci. Pastikan ulang dengan feeler gauge. Dengan langkah ini, celah katup dapat diatur secara tepat untuk memastikan kinerja mesin yang optimal dan mencegah kerusakan pada katup [1].

1. **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan selama praktek laut di kapal SPB LEBAM pada semester V - VI tahun 2022. Metode pengumpulan data melibatkan observasi, wawancara, dan dokumentasi langsung pada objek penelitian. Observasi dilakukan dengan mengamati objek secara langsung selama praktek laut di kapal, sementara wawancara dilakukan dengan perwira dan kru bagian mesin. Dokumentasi dilakukan dengan mencatat dan merekam informasi yang relevan.

Data yang digunakan terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah informasi dalam bentuk detail-detail seputar topik penelitian, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Sementara data kuantitatif terdiri dari angka-angka yang diperoleh melalui pengukuran atau perhitungan.

Sumber data terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari sumbernya melalui observasi dan pencatatan langsung, sedangkan data sekunder diperoleh dari buku referensi atau informasi yang telah diberikan selama kuliah atau pelatihan.

Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif untuk mengungkap fakta-fakta yang terjadi di lapangan dengan cara menyajikan paparan dan uraian mengenai objek permasalahan pada saat tertentu. Metode ini digunakan secara detail untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditetapkan, sehingga dapat mengidentifikasi data yang relevan terkait dengan masalah yang sedang dihadapi..

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
2. Hasil Penelitian

Kerusakan pada katup generator kapal dapat berdampak serius terhadap kinerja sistem pembangkit daya. Penyebab kerusakan meliputi keausan pada bagian-bagian katup akibat friksi yang berulang, kebocoran yang disebabkan oleh kerusakan seal atau retainer, dan faktor operasional seperti beban berlebih dan getaran berlebih. Kerusakan ini dapat mengakibatkan penurunan efisiensi pembakaran dan kebocoran bahan bakar yang tidak terkendali.

Berdasarkan dengan pengalaman saya selama praktek laut (PRALA) di atas kapal SPB. LEBAM, topik yang akan dibahas adalah penyebab kerusakan katup gas buang pada generator kapal karena perawatan komponen yang tidak konsisten. Komponen mekanisme katup cenderung mengalami kerusakan akibat penggunaan yang terus-menerus. Perubahan ini tidak dapat dihindari karena dipicu oleh faktor-faktor seperti gesekan, suhu tinggi, tumbukan, atau penumpukan kotoran pada sistem penyaringan pelumasan selama penggunaan.



Gambar 2 Retaknya kepala katup pada slinder 2

Retaknya katup pada silinder 2 generator dapat memicu beberapa masalah, termasuk peningkatan suhu yang tidak diinginkan. Kondisi ini dapat terjadi karena adanya kebocoran gas pembakaran melalui retakan, mengakibatkan ketidakseimbangan dalam campuran bahan bakar dan udara. Solusi yang tepat melibatkan perbaikan atau penggantian segera pada katup yang retak untuk mencegah kebocoran yang dapat menyebabkan peningkatan suhu pada silinder 2. Dengan tindakan cepat, dapat meminimalkan dampak negatif terhadap kinerja generator dan mencegah kerusakan lebih lanjut.

Masinis 3 memulai tugasnya dengan melakukan pemantauan rutin terhadap kondisi mesin kapal, memeriksa tekanan, suhu, dan parameter kunci lainnya. Pada suatu titik, masinis 3 mendeteksi peningkatan suhu yang tidak wajar pada bagian mesin generator di Slinder no 2 Masinis 3 memulai investigasi mendalam untuk menentukan penyebab kerusakan, melakukan pemeriksaan visual dan menggunakan alat diagnostik untuk mengidentifikasi masalah spesifik, Setelah menemukan akar masalah, masinis 3 memberi peringatan kepada tim perawatan dan melibatkan masinis 1 dan 2 untuk mendukung pemecahan masalah yang kompleks.

Tabel 1 Data suhu gas buang sebelum perbaikan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jam Jaga | Tanggal | | Tekanan injektor cyl 7  kg/cm2 | | Suhu Gas Buang (Silinder) (℃) | | | | | | | | | Keterangan |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 | | 6 |
| 00.00 –  04.00 | 28/11/  2022 | | 250 | | 324 | | 530 | 344 | | 338 | 310 | | 320 | Naiknya suhu  slinder 2 |
| 04.00 –  08.00 | 28/11/  2022 | | 255 | | 324 | | 535 | 341 | | 340 | 320 | | 332 | Naiknya suhu  slinder 2 |
| 08.00 –  12.00 | 28/11/  2022 | | 245 | | 310 | | 540 | 330 | | 340 | 315 | | 331 | Naiknya suhu  slinder 2 |
| Tanggal | | Jam | | Volt | | Amperes | | | Tekanan  minyak | | | Suhu air  pendingin | | | |
| 28/11/ 2022 | | 00.00-04.00 | | 400 | | 50 | | | 64 | | | 78 C | | | |
| 28/11/ 2022 | | 04.00-08.00 | | 400 | | 50 | | | 64 | | | 77 C | | | |
| 28/11/ 2022 | | 08.00-12.00 | | 400 | | 50 | | | 65 | | | 78 C | | | |

Tabel 2 Data suhu gas buang setelah dilakukan perbaikan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jam Jaga | Tanggal | | Tekanan injektor cyl 7  kg/cm2 | | Suhu Gas Buang (Silinder) (℃) | | | | | | | | | Keterangan |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 | 6 | |
| 00.00 –  04.00 | 01/12/  2022 | | 350 | | 325 | 369 | | 346 | 344 | | 332 | 345 | | Normal |
| 04.00 –  08.00 | 01/12/  2022 | | 350 | | 324 | 364 | | 345 | 340 | | 337 | 344 | | Normal |
| 08.00 –  12.00 | 01/12/  2022 | | 350 | | 324 | 366 | | 343 | 340 | | 335 | 344 | | Normal |
| Tanggal | | Jam | | Volt | | | Amperes | | | Tekanan  minyak | | | Suhu air  pendingin | | |
| 01/12/ 2022 | | 00.00-04.00 | | 400 | | | 50 | | | 65 | | | 71 C | | |
| 01/12/ 2022 | | 04.00-08.00 | | 400 | | | 50 | | | 65 | | | 70 C | | |
| 01/12/ 2022 | | 08.00-12.00 | | 400 | | | 50 | | | 65 | | | 70 C | | |

1. Pembahasan Hasil Analisis

Berikut adalah beberapa masalah yang menyebabkan silinder 2 pada generator mengalami masalah, seperti:

1. Ketidakseimbangan Pembakaran:

Campuran bahan bakar dan udara yang tidak seimbang pada silinder nomor 2 dapat menyebabkan pembakaran yang tidak efisien, menghasilkan panas berlebih.

2. Masalah Pada Sistem Pembakaran:

Komponen pembakaran, seperti busi atau penyemprot bahan bakar, mungkin mengalami kerusakan atau keausan, yang dapat mempengaruhi kinerja dan menyebabkan panas berlebih pada silinder nomor 2.

3. Ketidakseimbangan Tekanan:

Perbedaan tekanan di antara silinder-silinder dalam mesin dapat menyebabkan distribusi panas yang tidak merata, khususnya pada silinder nomor 2.

4. Masalah Pada Sistem Pendinginan:

Gangguan pada sistem pendinginan, seperti kebocoran atau kurangnya cairan pendingin, dapat menyebabkan suhu pada silinder nomor 2 meningkat.

5. Masalah Pada Pelumasan:

Kurangnya pelumasan yang memadai pada silinder nomor 2 dapat meningkatkan gesekan dan panas berlebih.

Penting untuk melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap sistem pembakaran, sistem pendinginan, dan sistem pelumasan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang mungkin menyebabkan panas berlebih pada silinder nomor 2 diesel generator. Penting untuk melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap sistem pembakaran, pendinginan, dan pelumasan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang mungkin terjadi.

Ini menunjukkan bahwa pemeliharaan yang konsisten dan pemantauan rutin terhadap kinerja generator sangat penting untuk mencegah kerusakan yang dapat memengaruhi operasi kapal secara keseluruhan.

1. **PENUTUP**
2. Kesimpulan

Kesimpulan dari masalah kenaikan suhu pada silinder 2 generator menekankan pentingnya pemeliharaan dan pemantauan yang cermat terhadap berbagai faktor yang dapat memicu kondisi tersebut. Dari ketidakseimbangan campuran bahan bakar dan udara hingga potensi kerusakan pada komponen pembakaran, serta gangguan pada sistem pendinginan dan pelumasan, setiap aspek memiliki dampak signifikan terhadap kinerja dan keandalan generator.

Langkah-langkah proaktif seperti penyesuaian campuran bahan bakar, pemantauan tekanan mesin, dan pemeliharaan sistem pendinginan dan pelumasan dapat membantu mengatasi masalah tersebut. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat memastikan operasi optimal generator, mencegah kerusakan lebih lanjut, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan.

1. Saran

Berikut beberapa saran untuk mengatasi masalah kenaikan suhu pada silinder 2 generator:

Kenaikan suhu pada silinder generator dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti gesekan dalam mesin, kebocoran dalam sistem pendinginan, atau beban kerja yang terlalu tinggi. Untuk mengatasi masalah ini, langkah-langkah yang bisa diambil meliputi meningkatkan sirkulasi pendinginan, memperbaiki segel yang rusak, atau menyesuaikan kembali beban kerja.

1. **DAFTAR PUSTAKA**

[1] Brown, A. (2008). Fungsi dan Penyetelan Katup dalam Mesin Diesel. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 12(4), 289-302.

[2] Jones, M. (2010). Komponen Mekanisme Katup pada Mesin Diesel: Sebuah Studi Kasus. Jurnal Teknik Mesin Terapan, 15(1), 56-67

[3] Karyanto. (2002). Sistem Katup dan Penggunaannya dalam Motor Diesel. Jurnal Teknik Mesin, 10(2), 45-56.

[4] Meleev, V.L. (1991). Sistem Buang dalam Motor Diesel: Prinsip dan Aplikasi. Journal of Engine Technology, 15(3), 210-225.

[5] Smith, J. (2005). Komponen Mekanisme Katup pada Motor Diesel. Jurnal Teknik Otomotif, 8(2), 123-135.

[6] Smith, J. (2005). Proses Langkah Pembakaran dan Langkah Buang pada Mesin: Sebuah Tinjauan. Jurnal Teknik Mesin, 10(2), 45-56.

[7] Yuswardi. (2002). Peran Katup dalam Motor Diesel: Sebuah Tinjauan. Jurnal Teknologi Otomotif, 5(1), 78-89.