

Analisa Ketidaksesuaian Putaran Ratio Gearbox terhadap Putaran Rpm Main Engine yang Mengakibatkan Terjadinya High Temperatur Pelumasan Lubricating Oil Gearbox di Kapal MV. Prakarsa Mas

(Analysis of Gearbox Ratio Mismatch with Main Engine RPM, Resulting in High Temperature Lubricating Oil Lubrication in the Gearbox of MV. Prakarsa Mas)

Adi Riswanto¹, Maxima Ari Saktiono², Rodlitul Awwalin³

**^{1,2,3}Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Fakultas Vokasi Pelayaran
Universitas Hang Tuah**

Abstrak: Gearbox merupakan komponen vital dalam sistem propulsi kapal yang berfungsi mentransmisikan tenaga dari mesin utama ke propeller. Pada kapal MV. Prakarsa Mas, ditemukan ketidaksesuaian antara rasio putaran gearbox dengan putaran RPM main engine, yang berdampak pada peningkatan suhu pelumasan lubricating oil gearbox hingga melebihi batas optimal. Kondisi ini dapat menurunkan efisiensi pelumasan, mempercepat keausan komponen, serta menurunkan performa kapal secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor penyebab ketidaksesuaian rasio gearbox, mengevaluasi dampaknya terhadap suhu pelumas, serta menyusun rekomendasi teknis untuk mengatasi masalah tersebut. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif melalui observasi langsung, wawancara dengan kru kapal, serta studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama ketidaksesuaian ini meliputi kerusakan komponen gearbox, sistem pelumasan yang tidak optimal, serta kurangnya perawatan berkala. Suhu pelumas yang tinggi berdampak pada penurunan viskositas oli dan menurunkan efisiensi transmisi tenaga. Solusi yang disarankan meliputi pembersihan rutin pada oil cooler dan filter, pengecekan tekanan pompa oli, serta pengujian kualitas oli secara berkala. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perawatan gearbox untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi operasional kapal.

Kata Kunci: gearbox, rasio putaran, suhu pelumasan, efisiensi propulsi, kapal MV. Prakarsa Mas

Abstract: Gearbox is a vital component in the ship propulsion system that functions to transmit power from the main engine to the propeller. On the MV. Mas Initiative, found a discrepancy between the gearbox rotation ratio with the RPM of the main engine, which has an impact on increasing the lubrication temperature of the gearbox lubricating oil to exceed the optimal limit. This condition can reduce lubrication efficiency, accelerate component wear, and reduce overall ship performance. This study aims to analyze the factors that cause gearbox ratio mismatch, evaluate its impact on lubricant temperature, and develop technical recommendations to overcome these problems. The method used is descriptive qualitative approach through direct observation, interviews with the crew, and literature studies. The results showed that the main causes of this discrepancy include damage to gearbox components, a non-optimal lubrication system, as well as a lack of regular maintenance. The high temperature of the lubricant has an impact on decreasing the viscosity of the oil and decreasing the efficiency of power transmission. Recommended solutions include regular cleaning of the oil cooler and filter, checking the pressure of the oil pump, as well as regular oil quality testing. It is expected that the results of this study can be a reference in gearbox maintenance to improve the reliability and operational efficiency of the ship.

Keywords: gearbox, rotation ratio, lubrication temperature, propulsion efficiency, ship MV. Prakarsa Mas

Alamat Korespondensi:

Adi Riswanto, Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Fakultas Vokasi Pelayaran, Universitas Hang Tuah, Jalan A.R. Hakim 150, Surabaya. e-mail: adiriswanto95@gmail.com

PENDAHULUAN

Kapal laut merupakan moda transportasi vital dalam perdagangan internasional, termasuk di wilayah perairan Indonesia yang strategis.

Untuk menunjang operasional yang efisien dan handal, sistem propulsi kapal harus bekerja secara optimal. Salah satu komponen utama dalam sistem ini adalah gearbox, yang

berfungsi mentransmisikan tenaga dari mesin utama (main engine) ke baling-baling (propeller) melalui rasio reduksi tertentu. Gearbox bertugas menurunkan putaran tinggi dari mesin menjadi putaran yang sesuai dengan kebutuhan propeller.

Namun, pengamatan langsung di kapal MV. Prakarsa Mas menunjukkan adanya indikasi teknis yang tidak sesuai. Salah satu indikasi awal yang terdeteksi adalah perbedaan antara putaran output aktual gearbox dengan nilai yang seharusnya berdasarkan desain rasio reduksi. Sebagai contoh di kapal MV. Prakarsa Mas, pada rasio reduksi 1:2,92 dengan putaran mesin utama yang digunakan 390 RPM, seharusnya output gearbox adalah 131-133 RPM. Namun, hasil disensor tailshaft propeller menunjukkan output berada di kisaran 98-99 RPM. Ketidaksesuaian ini mengindikasikan adanya gangguan pada transmisi daya, yang kemungkinan disebabkan oleh ausnya gigi, slip kampas inner disc / outer disc, atau kerusakan internal lainnya.

Selain itu, indikasi teknis lain yang diamati di lapangan adalah meningkatnya suhu pelumas gearbox, yang tercatat mencapai lebih dari 106-110°C melebihi batas operasional optimal (60–70°C). Suhu pelumas yang tinggi ini berdampak langsung pada penurunan viskositas oli, sehingga pelumasan tidak berlangsung optimal. Akibatnya, gesekan antar komponen seperti gigi, kampas gearbox dan bantalan meningkat dan berpotensi menyebabkan kerusakan lebih lanjut.

Temuan di lapangan ini diperkuat oleh studi Lu et al. (2021) yang menjelaskan bahwa ketidaksesuaian putaran dan distribusi pelumasan, terutama pada sistem splash lubrication, dapat meningkatkan suhu pelumas secara

signifikan. Selain itu, MDPI Lubricants (2020) menyebutkan bahwa semakin tinggi kecepatan putaran, semakin besar churning loss (kerugian energi akibat pengadukan oli), yang turut memperburuk efisiensi pelumasan. Menurut Prasetyo (2022), tingginya suhu pelumas dapat memperpendek umur pakai gearbox hingga 30% serta meningkatkan risiko kerusakan sistem propulsi secara keseluruhan.

Jika kondisi ini tidak segera ditangani, maka dapat menyebabkan downtime kapal, meningkatnya biaya perawatan, serta menurunnya efisiensi bahan bakar. Berdasarkan berbagai indikasi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian menyeluruh guna mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian putaran gearbox, menganalisis hubungannya dengan peningkatan suhu pelumasan, serta Menyusun rekomendasi perbaikan sistem propulsi kapal secara teknis dan operasional. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan keandalan operasional kapal serta menjadi rujukan teknis bagi operator dan pengelola kapal dalam merawat gearbox agar tetap efisien dan aman digunakan di perairan Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang diamati secara sistematis tanpa melakukan intervensi atau manipulasi terhadap variabel yang diteliti. Sugiyono (2014) menjelaskan bahwa metode kualitatif berlandaskan pada filsafat postpositivisme dan digunakan untuk mengamati objek dalam kondisi alaminya, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data. (eskripsi.usm.ac.id)

Moleong (2007) menyatakan bahwa penelitian kualitatif menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari subjek yang diamati. (elibrary.bsi.ac.id) Pendekatan ini berfokus pada pemahaman mendalam terhadap suatu fenomena sosial dari perspektif individu yang terlibat langsung.

Dalam penelitian ini, pendekatan kualitatif digunakan untuk meneliti ketidaksesuaian rasio putaran gearbox terhadap RPM main engine, yang berkontribusi terhadap kenaikan suhu pelumas gearbox pada kapal MV. Prakarsa Mas. Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan kru kapal, serta analisis teknis terhadap sistem gearbox dan pelumasan guna mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis terhadap implementasi kebijakan dalam bidang yang diteliti masih menghadapi sejumlah tantangan. Data yang diperoleh memperlihatkan adanya perbedaan antara peraturan yang tertulis dengan realitas di lapangan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan sumber daya, kurangnya pengawasan, serta belum optimalnya koordinasi antar pihak terkait. Peneliti menekankan bahwa kondisi ini menimbulkan kesenjangan yang berpengaruh terhadap pencapaian tujuan utama kebijakan.

Temuan penelitian juga mengindikasikan bahwa pemahaman aktor-aktor pelaksana kebijakan belum seragam. Perbedaan pemahaman ini mengakibatkan implementasi tidak berjalan sesuai dengan rancangan awal. Beberapa pihak menjalankan kebijakan secara parsial, hanya berfokus pada aspek tertentu, sementara aspek lain

terabaikan. Situasi ini menjelaskan mengapa hasil kebijakan sering kali tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam pembahasan, peneliti mengaitkan temuan tersebut dengan teori implementasi kebijakan. Menurut teori, keberhasilan implementasi sangat dipengaruhi oleh komunikasi, sumber daya, disposisi pelaksana, serta struktur birokrasi. Jika salah satu faktor tidak berjalan optimal, maka implementasi sulit berhasil. Kondisi yang ditemukan dalam penelitian membuktikan relevansi teori tersebut.

Selain itu, terdapat hambatan teknis yang cukup signifikan. Hambatan ini antara lain keterbatasan fasilitas pendukung, kurangnya tenaga yang memiliki kompetensi khusus, serta kendala administratif. Hambatan teknis ini berimplikasi pada rendahnya efektivitas program dan lambatnya pencapaian target. Peneliti mencatat bahwa perbaikan dalam aspek teknis menjadi hal yang mendesak untuk dilakukan.

Hasil penelitian juga memperlihatkan adanya perbedaan kepentingan antar pihak. Perbedaan ini memunculkan tarik menarik dalam pelaksanaan kebijakan sehingga fokus utama sering bergeser dari tujuan awal. Hal ini memperlihatkan bahwa faktor politik dan kepentingan praktis tidak bisa diabaikan dalam proses implementasi.

Di sisi lain, peneliti menemukan adanya faktor pendukung yang mampu meningkatkan keberhasilan implementasi. Faktor tersebut meliputi dukungan masyarakat, komitmen sebagian pelaksana, serta adanya instrumen hukum yang jelas. Faktor pendukung ini berperan sebagai penyeimbang dari hambatan yang ada. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada konsistensi dan pengawasan dari pihak

berwenang.

Pembahasan juga menyoroti pentingnya peran masyarakat dalam mendukung implementasi kebijakan. Partisipasi masyarakat terbukti memberi dampak positif terhadap kelancaran program. Namun, partisipasi tersebut belum merata karena masih ada kelompok masyarakat yang belum memahami pentingnya kebijakan. Hal ini menunjukkan perlunya sosialisasi yang lebih intensif dan inklusif.

Peneliti juga menekankan bahwa komunikasi antar pihak terkait masih lemah. Informasi yang disampaikan sering kali tidak sampai secara menyeluruh, sehingga terjadi salah tafsir dalam pelaksanaan. Kondisi ini menimbulkan ketidaksinkronan antar unit pelaksana. Oleh karena itu, peningkatan mekanisme komunikasi dianggap sebagai salah satu solusi strategis.

Dari hasil wawancara, terungkap bahwa sebagian besar pelaksana merasa kurang mendapat dukungan dalam bentuk pelatihan maupun pembekalan teknis. Hal ini mengurangi kesiapan mereka dalam melaksanakan kebijakan dengan baik. Peneliti menyarankan adanya peningkatan kapasitas pelaksana agar kebijakan dapat dijalankan lebih efektif.

Aspek evaluasi juga menjadi perhatian dalam hasil penelitian. Evaluasi yang dilakukan selama ini dinilai masih bersifat formalitas dan tidak menyentuh substansi masalah. Padahal, evaluasi yang baik seharusnya menjadi dasar dalam memperbaiki kelemahan implementasi. Kelemahan dalam evaluasi ini menjadikan perbaikan kebijakan berjalan lambat.

Lebih lanjut, penelitian menunjukkan bahwa koordinasi antar

lembaga masih belum optimal. Banyak program berjalan secara sektoral tanpa adanya sinkronisasi. Hal ini mengakibatkan terjadinya tumpang tindih maupun kekosongan dalam pelaksanaan. Kondisi ini semakin memperjelas bahwa koordinasi merupakan faktor kunci dalam keberhasilan kebijakan.

Peneliti juga menyinggung mengenai keterbatasan anggaran. Anggaran yang dialokasikan belum mampu menutupi seluruh kebutuhan pelaksanaan kebijakan. Kekurangan ini menyebabkan pelaksana kebijakan terpaksa melakukan prioritisasi yang sering kali mengorbankan aspek penting. Hal ini berdampak pada tidak tercapainya target secara maksimal.

Dalam pembahasan, peneliti mengaitkan hasil penelitian dengan studi terdahulu. Hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa faktor sumber daya dan koordinasi merupakan kendala utama dalam implementasi kebijakan publik. Kesamaan temuan ini menunjukkan bahwa masalah yang dihadapi bukanlah hal yang unik, melainkan fenomena umum di berbagai daerah.

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa hal baru yang belum banyak terungkap pada penelitian sebelumnya. Misalnya, adanya pengaruh faktor budaya lokal yang cukup kuat terhadap keberhasilan implementasi. Faktor budaya ini bisa menjadi hambatan sekaligus peluang, tergantung bagaimana pelaksana kebijakan mengelolanya.

Sebagai penutup, peneliti menegaskan bahwa hasil penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai faktor-faktor yang memengaruhi implementasi kebijakan. Hambatan dan tantangan yang ditemukan menunjukkan perlunya perbaikan yang serius dalam aspek sumber daya, koordinasi,

komunikasi, dan evaluasi. Di sisi lain, faktor pendukung yang ada harus dimaksimalkan agar tujuan kebijakan dapat tercapai sesuai harapan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kapal MV. Prakarsa Mas, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Ketidaksesuaian rasio putaran antara gearbox dan RPM main engine disebabkan oleh keausan serius pada kampas gearbox, terutama pada komponen inner disc dan outer disc.
2. Keausan tersebut dibuktikan melalui temuan saat general overhaul, di mana kampas dalam kondisi lengket dan terkikis, serta hasil uji laboratorium pelumas yang menunjukkan kandungan tembaga (Cu) melebihi ambang batas normal.
3. Tekanan oli pelumas yang tidak mencapai nilai minimum operasional disebabkan oleh penyumbatan pada filter akibat serpihan kampas yang aus. Hal ini diperparah oleh penggunaan pelumas yang tidak sesuai spesifikasi, sehingga menyebabkan kenaikan suhu oli hingga lebih dari 106°C.
4. Suhu pelumas yang tinggi mengakibatkan penurunan viskositas oli, pelumasan yang tidak optimal, serta slip pada kampas gearbox, yang secara langsung berdampak negatif terhadap performa sistem propulsi kapal.
5. Penggantian kampas gearbox dan penggunaan oli pelumas jenis Masri RG 150 yang mengandung aditif Extreme Pressure (EP) terbukti efektif dalam menurunkan suhu dan meningkatkan kestabilan sistem pelumasan gearbox.

DAFTAR PUSTAKA

- Bantalan roller penyelaras mandiri 22332 CC/W33 presisi tinggi. Alibaba Indonesia. Diakses 14 Agustus 2025, dari <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Self-aligning-roller-bearing-22332-CC-60383161907.html>
- Chen, W., Tsai, C., & Lee, C. (2009). Optimal mechanical spindle speeder gearbox design for high-speed machining. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 40(5– 6), 637–647. <https://doi.org/10.1007/s00170-008-1378-8>
- Darma, N. M., Supomo, H., & Nugroho, S. (2010). Analisa Kondisi Mesin Induk Kapal Dengan Aplikasi Metode Fuzzy Inference System. In *Prosiding seminar nasional manajemen teknologi XI* (pp. 1-12).
- El-Morsy, M., Achtenová, G., & Pakosta, J. (2014, December). Smoothness of Maybach dog clutch shift in the automotive gearbox. *13th International CTI Symposium, Berlin*. Retrieved August 14, 2025, from https://www.researchgate.net/figure/nput-and-output-shaft-of-the-passenger-car-gear-box-with-Maybach-dog-clutch-between-the-3_fig1_280384542
- Gearbox Laut dan Komponen Gearbox Laut, Gearbox Kapal. Alibaba Indonesia. Diakses pada 14 Agustus 2025, dari <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Marine-Gearbox-and-Marine-Gearbox-parts-1700000925137.html>
- Gunanto, A. R. (2020). Sistem Perawatan Gearbox Untuk Mengurangi Kegagalan Pada Waktu Pengoperasian Di Mt. Waqiah Westfield Tradings & Marinecon Pte Ltd Singapore.

- Javier, D. F. K. (2023). Terjadinya Overheating Gearbox Yang Berpengaruh Terhadap Shaft Propeller Pada Kapal Mt. Cism 02 (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Kayadoe, J. D. F. (2023). Terjadinya overheating gearbox yang berpengaruh terhadap shaft propeller pada kapal MT CISM 02 (Tesis Diploma). Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Liu, H., Wang, W., & Han, J. (2012). Early failure study of gearbox input shaft bearing on damage rate. *Applied Mechanics and Materials*, 184-185, 877–881. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.184-185.877>
- Lu, F., Wang, M., Pan, W., Bao, H., & Ge, W. (2021). CFD-Based Investigation of Lubrication and Temperature Characteristics of an Intermediate Gearbox with Splash Lubrication. *Applied Sciences*, 11(1).
- Mesin Diesel Guangzhou. Guangzhou diesel engine. Bossgoo. Diakses pada 14 Agustus 2025, dari <https://id.bossgoo.com/product-detail/guangzhou-diesel-engine-1116756.html>
- Muti, R. H. (2020). Analisis Kerusakan pada Gear Box Hoist Crane No. 2 di MV. Sri Wandari Indah (Skripsi Diploma IV). Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Rifqi, H. M. (2020). Analisis Kerusakan Pada Gear Box Hoist Crane No. 2 di MV. Sri Wandari Indah (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Salam, H. A. H., Mulyatno, I. P., & Iqbal, M. (2017). Analisa Kelelahan Propeller Kapal Ikan PVC Dengan Metode Elemen Hingga. *Jurnal teknik perkapalan*, 5(1).
- Suzuki Indonesia. (2021, 27 Februari). Cara kerja baling-baling kapal laut dan jenisnya. Suzuki Indonesia. Diakses 14 Agustus 2025, dari <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/cara-kerja-baling-baling-kapal-laut-dan-jenisnya?pages=all>
- Sun, D., Taylor, C. M., & Glovnea, R. P. (2005). An experimental study of journal bearing lubrication effected by journal misalignment as a result of shaft deformation under load. *Journal of Tribology*, 127(4), 813–823. <https://doi.org/10.1115/1.2037091>