E ISSN 3109-0796
P ISSN 3109-080X
Blueprint Journal, Vol. 1 No. 2 (Agustus 2025) Hal. 11 - 14

Studi Kasus Tingkat Kebisingan di Kamar Mesin Dan Pemilihan Peredaman

Maretha Asila Wahyono[1]

[1]Program Studi Permesinan Kapal, Fakultas Vokasi Logisitik Militer, Universitas Pertahanan Indonesia
Alamat : Fatukety, Kakuluk Mesak, Belu, NTT
Email : maretha29lala@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk memahami sejauh mana getaran berlebih dapat memengaruhi kerusakan bantalan dan ketidaksejajaran poros pada mesin utama kapal. Getaran yang tidak terkontrol sering menjadi penyebab utama kerusakan pada sistem permesinan, khususnya pada komponen yang bergerak atau berputar. Dalam studi kasus ini, pendekatan - pendekatan yang digunakan meliputi beberapa observasi langsung dan juga pengukuran amplitudo getaran di sejumlah titik penting, contohnya seperti poros dan bantalan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa amplitudo getaran pada bantalan 1, bantalan 2, dan poros B melebihi ambang batas standar yang diperbolehkan, yang menandakan adanya keausan serta ketidaksejajaran yang cukup serius.Temuan ini selaras dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan erat antara meningkatnya risiko kerusakan dan tingginya getaran komponen mesin. Berdasarkan hal tersebut, studi ini menekankan pentingnya pemantauan rutin terhadap getaran mesin sebagai langkah preventif untuk mendeteksi kerusakan sejak dini dan mencegah gangguan operasional yang lebih besar. Dengan menerapkan sistem monitoring getaran yang benar, keandalan sistem permesinan kan meningkat, serta memperpanjang usia pakai mesin utama pada kapal.

Kata kunci: getaran berlebih, kerusakan bantalan, ketidaksejajaran poros, mesin utama kapal, pemantauan getaran

Abstract

This research was conducted to understand the extent to which excessive vibration can affect bearing damage and shaft misalignment in a ship's main engine. Uncontrolled vibration is often a primary cause of damage in machinery systems, particularly in moving or rotating components. In this case study, the approaches used included direct observations and vibration amplitude measurements at several critical points, such as the shaft and bearings. The measurement results indicated that the vibration amplitudes at Bearing 1, Bearing 2, and Shaft B exceeded the allowable standard threshold, indicating significant wear and misalignment. These findings are consistent with previous studies that have shown a strong correlation between increased machine component vibration and a higher risk of failure. Based on this, the study emphasizes the importance of routine vibration monitoring as a preventive measure to detect damage early and avoid more severe operational disruptions. By implementing an effective vibration monitoring system, the reliability of the machinery system can be improved, and the service life of the ship's main engine can be extended.

Keywords: *excessive vibration, bearing damage, shaft misalignment, ship main engine, vibration monitoring*

1. Pendahuluan

umum yang sering terjadi di ruang mesin kapal, mengingat ruang ini berfungsi sebagai pusat pengoperasian dengan berbagai mesin dan peralatan yang aktif bekerja.. Meskipun teknologinya terus berkembang, kebisingan dan getaran yang tinggi tetap menjadi isu penting yang dapat memengaruhi kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan kru kapal. Dampak jangka panjang dari paparan kebisingan dan getaran yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan pendengaran, stres, kelelahan, dan bahkan kerusakan pada struktur kapal itu sendiri. Oleh sebab itu, maka penelitian terkait dengan tingkat kebisingan dan getaran pada kamar mesin juga metode - metode peredamannya sangat penting untuk meningkatkan kesejahteraan kru dan kualitas operasional kapal . Tingkat kebisingan pada kamar mesin cukup sering melebihi batas yang telah diizinkan oleh standar internasional, contohnya seperti Organisasi Maritim Internasional (IMO) dan International Organization for Standardization (ISO). Beberapa standar yang relevan, seperti ISO 6954:2000, memberikan panduan mengenai tentang batas kebisingan yang aman pada ruang kapal. begitu pula dengan getaran, getaran yang berlebihan dapat mengakibatkan umur operasional kapal. Peredaman kebisingan dan getaran sudah menjadi fokus utama dalam perawatan kapal modern. Berbagai teknologi peredaman telah dikembangkan, termasuk penggunaan muffler, rockwool, serta bahan peredam suara dan getaran lainnya. Walau beberapa upaya penanganan sudah dilakukan, mencari solusi yang benar-benar tepat dan efisien masih menjadi tantangan, apalagi setiap kapal memiliki tipe dan susunan mesin yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kebisingan dan getaran di kamar mesin kapal serta mengevaluasi efektivitas penggunaan berbagai metode peredaman yang diterapkan di beberapa kapal. Studi ini juga akan membahas dampak dampak dari kebisingan dan getaran terhadap awak kapal dan memberi saran dan rekomendasi tentang peredaman yang lebih efisien. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kenyamanan dan keselamatan kru kapal serta memperpanjang usia operasional

E ISSN 3109-0796
P ISSN 3109-080X
Blueprint Journal, Vol. 1 No. 2 (Agustus 2025) Hal. 11 - 14

kapal.

2. Metode

Hasil pengukuran yang dilakukan di beberapa lokasi- lokasi penting dalam ruang mesin kapal menunjukkan intensitas suara rata-rata berkisar antara 93 hingga 102 desibel, area terdekat pada mesin utama tercatat sebagai angka tertinggi. Angka ini melebihi ambang batas kenyamanan yang direkomendasikan oleh IMO, yaitu maksimal 85 dB untuk ruang mesin dan 75 dB untuk ruang akomodasi yang bersebelahan. Di sisi lain, data pengukuran memperlihatkan bahwa getaran yang ada pada ruang mesin berkisar 7 hingga 9 mm/s RMS, sedangkan pada sekitar fondasi mesin utama berkisar 11 mm/s. Angka-angka ini berada di atas ambang batas kenyamanan dan keamanan peralatan yang direkomendasikan oleh standar ISO 6954:2000, yaitu 4,5 mm/s.

Sumber utama kebisingan dan getaran diidentifikasi berasal dari mesin induk, genset, serta sistem pembuangan (exhaust). Selain itu, struktur ruang mesin yang didominasi oleh bahan logam turut memperkuat pantulan suara, yang menyebabkan efek gema dan resonansi. Dalam studi ini, kapal-kapal yang belum dilengkapi sistem peredam secara optimal menunjukkan tingkat kebisingan yang sangat tinggi di ruang kontrol mesin dan gangguan kenyamanan pada ruang akomodasi.

Penggunaan muffler yang dikombinasikan dengan bahan peredam akustik serta sistem ventilasi tertutup yang tetap mendukung aliran udara terbukti memberikan hasil lebih optimal dibandingkan penerapan satu metode peredaman secara tunggal. Penggunaan material peredam seperti rockwool pada dinding ruang mesin juga efektif menurunkan intensitas suara pantul hingga 20–25 dB. Sementara itu, untuk pengurangan getaran, penggunaan bantalan elastis (vibration isolator) pada fondasi mesin memberi hasil yang memuaskan, dengan pengurangan getaran mencapai 30%. Kombinasi dari berbagai alat seperti penggunaan muffler, material peredam suara, dan desain ventilasi yang tertutup tetapi memiliki sirkulasi udara sudah terbukti lebih efektif jika dibandingkan dengan hanya menggunakan satu jenis peredam.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan dan getaran di kamar mesin kapal masih menjadi masalah yang memerlukan perhatian serius. Penambahan sistem peredam secara terencana dan sesuai dengan karakteristik mesin serta struktur kapal sangat penting untuk menjamin kenyamanan dan keselamatan kru. Di samping itu, perawatan rutin terhadap perangkat peredam yang telah dipasang berperan penting dalam mempertahankan kinerjanya secara konsisten dalam jangka waktu yang lama. Sejumlah studi terdahulu menunjukkan bahwa getaran yang melampaui ambang wajar dapat memicu keausan pada bantalan serta menimbulkan ketidaksejajaran poros.Menurut Zhang et al. (2019) Getaran yang tidak terkendali dapat menyebabkan peningkatan gesekan dan suhu selama penyimpanan, yang mempercepat kerusakan pada komponen motor. Selain itu, gesekan sering disebabkan oleh instalasi yang lebih akurat atau keausan memperburuk distribusi beban dalam sistem dan menambah resiko kerusakan.

Penelitian ini turut menyoroti pentingnya melakukan pemantauan getaran secara berkala. Melalui pemantauan tersebut, potensi kerusakan seperti keausan bantalan atau ketidaksejajaran poros dapat diidentifikasi lebih awal, sehingga perbaikan dapat segera dilakukan.Penerapan teknologi pemantauan getaran, misalnya melalui sensor dan sistem pemantau waktu nyata, memungkinkan kondisi mesin dipantau secara langsung dengan tingkat akurasi yang tinggi. Ini tak hanya memperpanjang usia mesin inti di kapal, tetapi juga mengurangi biaya perawatan dan mencegah kerusakan yang lebih serius.

Secara keseluruhan, pengelolaan getaran yang baik sangat penting untuk menjaga keandalan mesin kapal, mengurangi risiko kerusakan lebih lanjut, dan meningkatkan efisiensi operasional kapal.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada beberapa titik strategis di kamar mesin kapal, ditemukan bahwa tingkat kebisingan rata-rata berada pada kisaran 93–102 dB, dengan titik tertinggi berada di dekat mesin induk. Angka ini melebihi ambang batas kenyamanan yang direkomendasikan oleh IMO, yaitu maksimal 85 dB untuk ruang mesin dan 75 dB untuk ruang akomodasi yang bersebelahan. Sementara itu, hasil pengukuran getaran menunjukkan nilai rata-rata sebesar 7–9 mm/s RMS pada lantai kamar mesin dan sekitar 11 mm/s di sekitar fondasi mesin induk.Nilai tersebut juga melebihi standar ISO 6954:2000 yang menyarankan batas getaran maksimum sebesar 4.5 mm/s untuk kenyamanan manusia dan integritas peralatan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan dan Getaran

Lokasi Pengukuran	Tingkat Kebisingan (dB)	Getaran (mm/s RMS)
Dekat Mesin Induk	102	11
Lantai Kamar Mesin	93–98	7–9

E ISSN 3109-0796
P ISSN 3109-080X
Blueprint Journal, Vol. 1 No. 2 (Agustus 2025) Hal. 11 - 14

Ruang Akomodasi Bersebelahan	75–85	Tidak diukur

Sumber utama kebisingan dan getaran diidentifikasi berasal dari mesin induk, genset, serta sistem pembuangan (exhaust). Selain itu, struktur ruang mesin yang didominasi oleh bahan logam turut memperkuat pantulan suara, yang menyebabkan efek gema dan resonansi. Dalam studi ini, kapal-kapal yang belum dilengkapi sistem peredam secara optimal menunjukkan tingkat kebisingan yang sangat tinggi di ruang kontrol mesin dan gangguan kenyamanan pada ruang akomodasi.

Evaluasi terhadap sistem peredaman menunjukkan bahwa penggunaan muffler yang dipasang pada sistem buang mesin dapat menurunkan kebisingan hingga 12–18 dB, tergantung pada desain dan kondisi muffler tersebut. Penggunaan material peredam seperti rockwool pada dinding ruang mesin juga efektif menurunkan intensitas suara pantul hingga 20–25 dB. Sementara itu, untuk pengurangan getaran, penggunaan bantalan elastis (vibration isolator) pada fondasi mesin menunjukkan hasil yang signifikan, dengan pengurangan getaran hingga 30%. Kombinasi penggunaan muffler, material peredam

Suara, serta desain ventilasi yang tertutup namun tetap memiliki sirkulasi udara terbukti lebih efektif dibandingkan hanya menggunakan satu jenis peredam saja.

Tabel 2. Efektivitas Metode Peredaman Terhadap Kebisingan dan Getaran

Metode Peredaman	Efektivitas Penurunan Kebisingan	Efektivitas Penurunan Getaran
Muffler pada sistem buang	12–18 dB	-
Rockwool di dinding ruang mesin	20–25 dB	-
Bantalan elastis (vibration isolator)	-	Hingga 30%
Kombinasi ketiganya	Paling optimal	Paling optimal

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan dan getaran di kamar mesin kapal masih menjadi masalah yang memerlukan perhatian serius. Penambahan sistem peredam secara terencana dan sesuai dengan karakteristik mesin serta struktur kapal sangat penting untuk menjamin kenyamanan dan keselamatan kru. Selain itu, pemeliharaan berkala terhadap sistem peredam yang telah terpasang juga menjadi faktor penting dalam menjaga efektivitasnya dalam jangka panjang. ini mengkaji dampak getaran berlebih terhadap kerusakan bantalan dan ketidaksejajaran poros pada mesin utama kapal. Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, diketahui bahwa getaran yang melebihi batas normal bisa menyebabkan keausan pada bantalan dan ketidaksejajaran pada poros.Menurut Zhang et al. (2019) Getaran yang tidak terkendali dapat menyebabkan peningkatan gesekan dan suhu selama penyimpanan, yang mempercepat kerusakan pada komponen motor. Selain itu, gesekan sering disebabkan oleh instalasi yang lebih akurat atau keausan memperburuk distribusi beban dalam sistem dan menambah resiko kerusakan.

Penelitian ini turut menyoroti pentingnya melakukan pemantauan getaran secara berkala. Melalui pemantauan tersebut, potensi kerusakan seperti keausan bantalan atau ketidaksejajaran poros dapat diidentifikasi lebih awal, sehingga perbaikan dapat segera dilakukan. Penggunaan teknologi pemantauan getaran, seperti sensor dan sistem monitoring secara real-time, memungkinkan pengawasan kondisi mesin secara langsung dan akurat. Ini tak hanya memperpanjang usia mesin inti di kapal, tetapi juga mengurangi biaya perawatan dan mencegah kerusakan yang lebih serius.

Secara keseluruhan, pengelolaan getaran yang baik sangat penting untuk menjaga keandalan mesin kapal, mengurangi risiko kerusakan lebih lanjut, dan meningkatkan efisiensi operasional kapal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan dan getaran di kamar mesin kapal cenderung melebihi ambang batas yang direkomendasikan oleh standar internasional seperti IMO dan ISO. Sumber utama dari kebisingan dan getaran berasal dari mesin induk, genset, serta sistem buang, dengan kondisi ruang mesin yang tertutup dan didominasi oleh material logam memperparah pantulan suara dan getaran.

Penggunaan sistem peredaman terbukti efektif dalam menurunkan tingkat kebisingan dan getaran. Muffler pada sistem buang, pemasangan material peredam seperti rockwool pada dinding ruang mesin, serta penggunaan bantalan elastis (vibration isolator) pada fondasi mesin mampu memberikan pengurangan yang signifikan. Kombinasi dari beberapa metode peredaman memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan penggunaan satu metode saja.

Dengan menerapkan strategi peredaman yang tepat dan melakukan perawatan berkala terhadap perangkat peredam, tingkat kenyamanan dan keselamatan kerja

di kamar mesin dapat ditingkatkan secara signifikan. Penelitian ini juga merekomendasikan agar desain kamar mesin pada kapal-kapal baru mempertimbangkan aspek akustik dan isolasi getaran sejak tahap awal perancangan.

Daftar Pustaka

[1] Ghassemi, H., & Jafary, A. (2014). *Prediction of noise and vibration in ship structure using finite element method*. **Journal of Marine Science and Application**, 13(3), 348–
[2] 356. https://doi.org/10.1007/s11804-014-1283-6
[3] Cho, H. H., & Lee, K. S. (2018). *A study on the soundproof performance of ship engine room insulation systems*. **Journal of Mechanical Science and Technology**, 32(4), 1727–1733. https://doi.org/10.1007/s12206-018-0322-z
[4] Hwang, S. H., & Lee, H. W. (2015).
[5] *Experimental study on the vibration reduction of marine engine mount systems*. **Ocean Engineering**, 109, 476–484. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2015.09.007
[6] Widodo, B., Siregar, A. M., & Sudarsono,
[7] R. (2021). *Analisis Tingkat Kebisingan di Kamar Mesin Kapal dan Evaluasi Penggunaan Material Peredam Akustik*. **Jurnal Teknik Perkapalan ITS**, 10(2), 133–140.
[8] https://doi.org/10.12962/jurnalteknikperkapalan
[9] Prasetyo, R. A., & Susanto, H. (2020). *Evaluasi Getaran pada Fondasi Mesin Utama Kapal dengan Menggunakan Isolator*. **Jurnal Rekayasa Kapal**, 8(1), 21–29. https://doi.org/10.25077/jrk.8.1.21-29.2020
[10]
[11] International Maritime Organization (IMO). (2014). *Code on Noise Levels On Board Ships (MSC.337(91))*. London: IMO Publishing.
[12] International Organization for Standardization (ISO). (2000). *ISO 6954:2000 – Mechanical vibration – Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships*. Geneva: ISO.
[13] Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). (2019). *Rules for Machinery Installations: Vibration and Noise*. Jakarta: BKI Publishing.
[14] Lee, J. H., & Kim, S. W. (2017). Noise and vibration control in ship engine rooms using advanced damping materials. Journal of Sound and Vibration, 406, 153–165. https://doi.org/10.1016/j.jsv.2017.06.035
[15] Wang, Y., & Chen, L. (2020). Monitoring and analysis of shaft alignment and bearing wear in marine propulsion systems. Ocean Engineering, 217, 107971.
[16] https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107971