

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, sangat bergantung pada transportasi laut sebagai sarana untuk menghubungkan berbagai pulau dan daerah. Kapal berperan penting dalam mendukung kegiatan ekonomi, mobilitas masyarakat, ataupun pertahanan. Penyelenggaraan pelayaran pun menjadi bagian dari sistem transportasi nasional (UU Nomor 66 Tahun, 2024). Dalam upaya menjaga pertahanan dan keamanan negara, yang sebagian besar wilayah perbatasan negara merupakan wilayah laut.

Kapal Negara yang merupakan kapal milik negara untuk kepentingan instansi Pemerintah tertentu dengan fungsi dan kewenangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (UU 66 tahun 2024). Hal ini menjelaskan bahwasannya kapal negara pun memiliki fungsi yang berbeda-beda tergantung dari alokasi penggunaannya. Secara umum kapal negara terbagi menjadi dua, kapal perang dan kapal negara untuk tugas diluar perang, seperti kapal patroli, kapal riset, ataupun kapal navigasi.



Sumber. <https://1001indonesia.net/>

Gambar 1.1 Alur Laur Kepulauan Indonesia

Sebagai salah satu negara maritim terbesar, laut menjadi salah satu penyumbang perekonomian terbesar, tentunya ditopang oleh industri pelayaran sebagai sarana penghubung utama, hal ini telah berjalan sejak era kerajaan. Saat ini

alur pelayaran di Indonesia sendiri terbagi menjadi 3 jalur utama yang disebut ALKI (Alur Laur Kepulauan Indonesia).

Dalam penentuan dan perawatan alur pelayaran agar senantiasa dapat digunakan dengan maksimal dan mencegah kapal-kapal kandas saat melalui atau berlabuh di area dermaga untuk melakukan bongkar muat. Kesemuanya berada dibawah tugas dan wewenang direktorat Kenavigasian, Perhubungan Laut, yang memiliki cakupan sesuai dengan undang-undang “*Kenavigasian adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan Sarana Bantu Navigasi-Pelayaran, Telekomunikasi-Pelayaran, hidrografri dan meteorologi, alur dan perlintasan, pengerukan dan reklamasi, pemanduan, penanganan kerangka kapal, dan pekerjaan bawah air untuk kepentingan keselamatan Pelayaran Kapal*”. Sejalan dengan ketentuan dalam *Safety of Life at Sea (SOLAS)* yang berkaitan dengan keselamatan navigasi (*Safety of Navigation Chapter V*).

Direktorat Navigasi sendiri sesuai dengan (PM 19 Tahun 2022, 2022) memiliki tugas “*tugas melaksanakan kegiatan kenavigasian dan pengawasan sebagian penyelenggaraan kenavigasian yang dilaksanakan oleh instansi pemerintah lainnya dan badan usaha*”. Tentunya dalam melaksanakan tugasnya, diperlukan kapal yang dapat menunjang sesuai dengan kebutuhan, sehingga rantai perekonomian negara tidak terganggu.

Kapal navigasi haruslah memiliki kemampuan dalam melaksanakan penjelajahan sebagai bagian dari tugas kenavigasian. Oleh karena itu, kapal dituntun untuk memberikan kenyamanan bagi penggunanya, karena akan berada dalam waktu lama diatas kapal (Yasin Muhammad Syibli & Nuryaman, 2021).

Salah satu Kapal Negara Kenavigasian yang saat ini sedang beroperasi dan berperan dalam menjaga ALKI I adalah KN. Sibaru-baru yang bertugas di bawah Distrik Navigasi Kelas II Teluk Bayur. Kapal dengan Panjang 62 meter ini bertugas dalam menjaga dan melakukan observasi jalur pelayaran di Sebagian Sumatera Barat, Sebagian Bengkulu, dan Sebagian Sumatera Utara.

Salah satu tantangan dalam operasionalnya, kapal menghadapi masalah getaran yang terindikasi dihasilkan oleh mesin dan sistem propulsi. Getaran pada kapal tidak hanya mempengaruhi kenyamanan awak dan penumpang, tetapi juga dapat berdampak serius terhadap integritas struktural kapal itu sendiri.

Getaran yang terjadi pada kamar mesin dapat menjadi salah satu sumber utama yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur kapal, getaran yang dibiarkan dalam waktu lama, tentukan akan memberikan dampak buruk pada kapal (Wulandari et al., 2022). Sumber getaran ini umumnya berasal dari eksitasi mesin induk dan baling-baling yang berputar, menghasilkan gaya dinamis yang merambat melalui struktur kapal. Penelitian menunjukkan bahwa getaran yang terus-menerus dapat menyebabkan kelelahan material dan potensi kegagalan struktural, sehingga perlu dilakukan analisis mendalam untuk memahami karakteristik getaran ini.

Sebagai langkah dalam menanggulangi hal tersebut, dapat menggunakan Metode Analisa *Finite Element Analysis* (FEA). *Finite Element Analysis* (FEA) sendiri merupakan software analisa yang digunakan dalam melakukan analisa perhitungan struktur karena pengaruh external ataupun internal, termasuk didalamnya menganalisis respons dinamik struktur terhadap getaran. Dengan menggunakan pendekatan FEA, dapat diperoleh informasi mengenai frekuensi alami dan mode bentuk dari struktur kamar mesin, serta interaksi antara getaran yang dihasilkan oleh mesin dan respons struktural kapal. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi potensi resonansi yang dapat memperburuk kondisi struktural dan mempengaruhi keselamatan operasional kapal.

Untuk meninjau kemungkinan efek yang ditimbulkan dari getaran kapal, penelitian dilakukan dengan bertujuan untuk menganalisis getaran pada struktur kamar mesin kapal negara dengan menggunakan metode *Finite Element Analysis* (I. K. Putra et al., 2018). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai karakteristik getaran kapal dan membantu dalam pengembangan strategi mitigasi untuk meningkatkan keselamatan serta kinerja operasional kapal.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang dipaparkan diatas, permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Apakah konstruksi kamar mesin berpengaruh terhadap besarnya getaran kapal?
2. Bagaimana nilai getaran yang ditimbulkan dengan konstruksi kamar mesin saat ini?

3. Bagaimana rekomendasi desain *engine sitting* untuk meminimalisir getaran pada struktur kapal pada saat operasional kapal?

1.3 Maksud & Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas maka, Tugas Akhir ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi sumber getaran kapal, dimulai dari area ruang mesin kapal serta dampaknya terhadap area lain.
2. Menghitung dan menganalisis frekuensi alami dari struktur kamar mesin kapal negara menggunakan permodelan *Finite Element Analysis*.
3. Menganalisa dan menganalisa desain *engine sitting* guna meminimalkan dampak getaran, termasuk modifikasi desain atau penggunaan peredam getaran.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar permasalahan yang dibahas tidak meluas dan terfokus. Batasan yang dipergunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini ditujukan untuk menghitung nilai getaran dan penyebab tingginya getaran pada kapal akibat penggunaan engine kapal.
2. Hasil analisis akan mencakup frekuensi alami, frekuensi eksitasi dari mesin penggerak serta potensi resonansi yang terjadi pada struktur kamar mesin.
3. Pengambilan data getaran dilakukan berdasarkan kondisi operasional standar kapal negara dan tidak mencakup variasi kondisi operasional yang ekstrem atau tidak biasa.
4. Penelitian ini tidak akan membahas dampak jangka panjang dari getaran terhadap komponen lain di dalam kapal, tetapi akan fokus pada dampak langsung terhadap struktural kamar mesin.
5. Penelitian ini berfokus pada nilai getaran pada struktur kapal, khususnya engine sitting dan modifikasinya.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan ini penulis menggunakan sistematika penulisan agar dapat memudahkan pembaca untuk memahami isi dari laporan, sistematika penulisan dapat diuraikan sebagai berikut.

Bab I : Pendahuluan

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi aspek teknis yang terkait dengan bidang kajian.

Bab III : Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisi Berisi metodologi yang digunakan dalam kajian.

Bab IV : Data – Data

Pada bab ini merupakan pengumpulan data – data yang dilakukan untuk proses Perancangan Pelabuhan.

Bab V : Analisa dan Hasil

Pada bab ini merupakan Analisa dan hasil dari data – data yang diperoleh.

Bab VI : Penutup

Berisikan tentang kesimpulan akhir dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran.