

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Di Indonesia dan dunia, kapal memegang peranan penting dalam mendukung kebutuhan distribusi barang dan mobilitas masyarakat. Untuk memberikan layanan yang optimal, ketersediaan kapal dalam jumlah besar saja tidak cukup. Perusahaan pelayaran juga dituntut menjaga performa operasional kapal agar selalu dalam kondisi siap pakai dan beroperasi secara efisien. Kapal adalah sarana pengangkutan di perairan, seperti laut dan sungai, yang digunakan untuk membawa penumpang maupun barang dengan memanfaatkan tenaga manusia, mesin, atau angin (Angga dkk., 2021).

Agar dapat bersaing dalam dunia logistik dan jasa angkutan laut yang semakin kompetitif, perusahaan perlu meningkatkan kualitas layanan pelayaran baik di dalam negeri maupun ke luar negeri. Konsumen cenderung memilih kapal yang memiliki kondisi prima karena dianggap lebih dapat diandalkan dan tidak menghambat proses pengiriman barang. Kapal yang sering mengalami kerusakan dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman dan menurunkan kepercayaan pelanggan.

Sebagai moda transportasi laut yang mampu mengangkut muatan dalam jumlah besar, kapal harus mampu memenuhi tuntutan pasar yang mengutamakan kecepatan dan ketepatan waktu. Oleh karena itu, permesinan kapal harus dirawat dan dijaga dengan baik agar kapal dapat terus beroperasi tanpa gangguan. Perawatan yang optimal menjadi kunci utama dalam menjaga kelancaran proses distribusi melalui jalur laut.

Dalam dunia pelayaran, keberlangsungan operasi sebuah kapal sangat bergantung pada sistem permesinan yang berfungsi secara optimal. Salah satu sistem penunjang utama adalah *auxiliary engine* atau mesin bantu, yang memiliki peran sentral sebagai sumber daya listrik bagi seluruh sistem kelistrikan kapal selama pelayaran. Mulai dari pencahayaan, navigasi, sistem kontrol, hingga peralatan keselamatan semuanya bergantung pada pasokan listrik dari *auxiliary engine*. Oleh karena itu, keandalan dan efisiensi dari *auxiliary engine* menjadi

faktor yang sangat menentukan dalam menunjang keselamatan, efisiensi operasional, dan keberlangsungan pelayaran.

Untuk meningkatkan performa mesin bantu, pabrikan umumnya melengkapi *auxiliary engine* dengan komponen *turbocharger*. *Turbocharger* berfungsi untuk memampatkan udara yang masuk ke dalam ruang bakar, sehingga rasio udara dan bahan bakar yang masuk menjadi lebih ideal. Dengan peningkatan jumlah udara yang masuk, pembakaran di dalam ruang mesin menjadi lebih sempurna, yang berdampak langsung pada peningkatan tenaga mesin dan efisiensi bahan bakar. Penggunaan *turbocharger* tidak hanya meningkatkan *output* daya mesin, tetapi juga membantu mengurangi emisi gas buang karena pembakaran yang lebih bersih dan efisien.

Namun, penggunaan *turbocharger* juga membawa tantangan tersendiri. Salah satu permasalahan yang sering muncul dalam pengoperasian *turbocharger* adalah *surging*. *Surging* merupakan kondisi dimana aliran udara di dalam sistem *turbocharger* menjadi tidak stabil. Ketidakstabilan ini umumnya terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor dengan kebutuhan udara dari mesin. Ketika tekanan di sisi *discharge* lebih tinggi dari yang dapat diserap oleh mesin, maka akan terjadi aliran balik (*reverse flow*) yang disebut sebagai tekanan balik atau *surging*.

Fenomena *surging* ini sangat merugikan karena dapat menimbulkan getaran, suara mendesing, hingga hentakan mekanis yang berulang-ulang pada komponen *turbocharger*. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan serius seperti ausnya bantalan, retaknya bilah turbin atau kompresor, hingga penurunan performa mesin secara keseluruhan. Selain itu, *surging* juga berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar yang menjadi lebih boros serta berisiko menyebabkan lonjakan temperatur buang (*exhaust gas temperature*) yang tidak normal.

Pada kapal MV Lumoso Karunia II, yang dilengkapi dengan *auxiliary engine type* Daihatsu 5DK-20, gejala *surging* diketahui mulai muncul terutama saat mesin beroperasi dalam kondisi beban rendah hingga menengah. Hal ini menunjukkan bahwa ada ketidaksesuaian antara beban kerja mesin dan suplai udara dari *turbocharger*, yang kemungkinan disebabkan oleh faktor operasional, keausan komponen, atau kesalahan pada sistem kontrol bahan bakar dan udara.

Kondisi tersebut memerlukan perhatian khusus karena jika dibiarkan terus-menerus, akan berdampak buruk pada keandalan sistem kelistrikan kapal secara menyeluruh. Selain itu, kerusakan *turbocharger* akan memerlukan biaya perawatan dan penggantian yang cukup besar serta dapat menyebabkan waktu henti kapal yang tidak diinginkan (*downtime*), sehingga mengganggu jadwal pelayaran dan menimbulkan kerugian ekonomi.

Mengingat pentingnya peran *turbocharger* dan potensi kerusakan akibat *surging*, maka identifikasi terhadap penyebab, karakteristik, serta pola terjadinya *surging* pada *turbocharger* perlu dilakukan secara sistematis dan menyeluruh. Dengan melakukan analisis mendalam, diharapkan dapat diperoleh data dan informasi yang akurat sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah penanganan yang tepat, baik secara preventif maupun korektif.

Melalui penelitian ini, penulis bermaksud memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman mengenai fenomena *surging* pada *turbocharger auxiliary engine*, khususnya *type* Daihatsu 5DK-20 pada MV Lumoso Karunia II. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan teknis dan rekomendasi yang aplikatif bagi operator kapal maupun pihak manajemen teknis guna mencegah kerusakan yang lebih luas dan menjaga kinerja sistem permesinan kapal tetap optimal dan andal.

Mengingat pentingnya peran *turbocharger* dan potensi kerusakan akibat *surging*, maka identifikasi terhadap penyebab, karakteristik, serta pola terjadinya *surging* pada *turbocharger* perlu dilakukan secara sistematis dan menyeluruh. Dengan melakukan analisis mendalam, diharapkan dapat diperoleh data dan informasi yang akurat sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah penanganan yang tepat, baik secara preventif maupun korektif.

Berangkat dari latar belakang tersebut, maka penelitian ini disusun dengan judul “Identifikasi *Surging* pada *Turbocharger Auxiliary engine type* Daihatsu 5DK-20 di MV Lumoso Karunia II.”

1.2 Ruang Lingkup Permasalahan

Rang lingkup permasalahan pada tugas akhir ini difokuskan pada proses identifikasi terjadinya *surging* pada turbocharger mesin bantu Daihatsu Diesel MFG.CO.LDT *type* 5DK-20 yang digunakan di kapal MV Lumoso Karunia II. Penelitian dibatasi pada sistem *turbocharger*, khususnya bagian sisi blower dan turbin yang berperan dalam mensuplai udara ke ruang bakar. Penelitian ini menitikberatkan pada pengamatan tanda-tanda *surging*, seperti ketidakstabilan tekanan di *intake manifold*, munculnya suara letupan dari arah *turbocharger*, penurunan performa mesin, serta getaran tidak normal yang timbul saat terjadi perubahan beban secara mendadak. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi kemungkinan penyebab *surging*, seperti kondisi *intercooler*, kebersihan filter udara, sistem penyemprotan bahan bakar, perubahan beban listrik yang tiba-tiba, serta pengaruh temperatur dan tekanan udara masuk. Kajian ini tidak membahas aspek perancangan ulang *turbocharger*, melainkan berfokus pada pengumpulan data langsung di atas kapal, analisis teknis berdasarkan hasil observasi, serta pemberian rekomendasi perbaikan dan pencegahan berdasarkan temuan lapangan.

1.3 Perumusan Masalah

Dalam kegiatan operasional kapal MV Lumoso Karunia II, ditemukan permasalahan teknis berupa terjadinya *surging* pada *turbocharger* yang terpasang pada *auxiliary engine type* Daihatsu 5DK-20 . Gangguan ini memiliki potensi untuk menurunkan kinerja mesin bantu, yang pada akhirnya dapat memengaruhi stabilitas sistem kelistrikan kapal secara keseluruhan. Oleh karena itu, permasalahan ini perlu diteliti lebih lanjut guna memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai penyebab dan karakteristik *surging*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Apa penyebab terjadinya *surging* pada *turbocharger auxiliary engine type* Daihatsu Diesel 5DK-20 di MV Lumoso Karunia II?
2. Bagaimana karakteristik, gejala, dan cara penanganan *surging* yang terjadi pada *turbocharger auxiliary engine type* Daihatsu Diesel 5DK-20 di MV Lumoso Karunia II?

1.4 Tujuan dan Kegunaan Tugas Akhir

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan dan kegunaan sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui penyebab utama terjadinya *surging* pada *turbocharger auxiliary engine type* Daihatsu Diesel 5DK-20 yang terpasang di kapal MV Lumoso Karunia II.
2. Mengetahui karakteristik dan gejala *surging* yang terjadi, serta menguraikan metode penanganan yang diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut berdasarkan kondisi aktual di lapangan.

1.4.2 Kegunaan Tugas Akhir

Penelitian ini memiliki kegunaan yang beragam, baik secara praktis maupun akademis. Bagi operator kapal, hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi teknis yang membantu dalam memahami gejala *surging* pada *turbocharger* serta langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengantisipasinya. Selain itu, temuan penelitian ini juga dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen teknis kapal sebagai acuan dalam kegiatan pemeliharaan dan pengawasan sistem *turbocharger*, sehingga kinerja mesin bantu tetap optimal. Di sisi lain, secara akademik, penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya referensi ilmiah di bidang teknik permesinan kapal, terutama yang berkaitan dengan *auxiliary engine* dan sistem *turbocharger*.