

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki dua pertiga wilayah berupa lautan (6,32 juta km²) dan 17.504 pulau. Negara ini juga memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia, yakni 99.093 km. (Hakim & Darajat, 2023). Sebagai negara kepulauan yang luas Indonesia menjadikan kapal sebagai alat transportasi penting sebagai penghubung antar pulau.

Kapal dilengkapi dengan *main engine* sebagai penggerak utama untuk memutar baling-baling, yang memungkinkan kapal berlayar antar pelabuhan. *Main engine* memiliki komponen pendukung seperti *blok cylinder*, *cylinder head*, *piston*, *connecting rod*, dan lainnya (uly, 2021). Salah satu komponen utama *main engine* ialah *cylinder head*. *Cylinder head* adalah komponen utama pada mesin yang menutup bagian atas *cylinder* dan berperan dalam pembakaran. Dalam analisis penyebab keretakan, faktor seperti tekanan, suhu, bahan bakar, dan penerapan PMS perlu diperhatikan. Pendinginan dan pelumasan yang tepat diperlukan agar mesin beroperasi lancar (Agustafarman, 2023).

Kerusakan komponen mesin induk dapat menyebabkan keterlambatan keberangkatan kapal, yang berdampak pada efisiensi dan operasi kapal (Muhammad, 2024). *Maintenance* yang tidak teratur dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan mesin (*downtime*), menghambat kelancaran produksi. Untuk memastikan proses produksi berjalan sesuai rencana, diperlukan perencanaan perawatan mesin yang baik agar mesin tetap handal (Islam, 2020). Perawatan mesin terstruktur dengan penerapan PMS tersusun dapat mengantisipasi kerusakan, seperti keretakan pada *cylinder head*, yang terjadi akibat beban berlebih atau eksternal yang terus-menerus (Dr. Ir. Hendri Chandra, 2023).

Metode RCA membantu memahami penyebab utama permasalahan, khususnya dalam menganalisis keretakan *cylinder head*, dengan mengidentifikasi faktor yang berkontribusi pada kejadian tersebut (Parra, 2015). Metode RCA

banyak digunakan di industri, terutama untuk menganalisis penyebab kecelakaan kerja dan memberikan solusi agar tidak terulang kembali (Kuswardana et al., 2017). Di bidang produksi, dilakukan analisis penyebab ketidaksempurnaan kualitas bata ringan, banyaknya bata reject, serta memberikan saran untuk meningkatkan kualitas produksi. (Sugiharto et al., 2023), dibidang informasi dimana analisa ini menjelaskan cara mencegah keterlambatan dalam pengambilan keputusan yang tepat dengan menggunakan metode RCA (Holifahtus Sakdiyah et al., 2022). Untuk meminimalkan kerusakan, keterlambatan, dan ketidaksempurnaan, perusahaan dapat menggunakan metode RCA untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah, bukan hanya gejalanya.

Industri maritim, khususnya galangan kapal, banyak menggunakan metode seperti *Reliability Centered Maintenance* (RCM), *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), dan metode konvensional lainnya untuk menanggulangi masalah. Namun, penerapan RCA, yang memiliki potensi besar, masih minim dieksplorasi, terutama dalam penggunaan metode pembelajaran mesin (Papageorgiou et al., 2022). Beberapa teknik RCA dapat digunakan proaktif dalam desain, pengembangan, dan analisis risiko, namun standar ini lebih fokus pada analisis peristiwa yang telah terjadi (Parra, 2015). Hingga kini, publikasi yang secara khusus membahas RCA sebagai solusi dalam industri maritim dan galangan kapal masih terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa metode RCA belum sepenuhnya dimanfaatkan, meskipun dapat memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan produktivitas.

Pada 2 Januari 2024, kapal KM. Gunung Dempo melakukan perawatan rutin di Pelabuhan Tanjung Priok, di mana ditemukan keretakan pada *cylinder head* ME dan melakukan pergantian *cylinder head* dengan yang baru. Namun, pada tanggal 29 April 2024, terjadi kebocoran pada *cylinder head* no. 2 di mesin induk kiri dan no. 1 di mesin induk kanan saat kapal sandar di Pelabuhan Sorong. Lalu terjadi hal yang serupa saat berada di Pelabuhan Makassar pada tanggal 19 April 2024, pada *cylinder head* kanan No.4. Masalah ini berpotensi menghentikan operasi kapal dan memerlukan waktu perbaikan lama, serta menambah risiko operasional jika cadangan *cylinder head* terbatas. Hal tersebut menjadi bahan

penelitian yang peneliti susun dengan judul “Analisa Penyebab keretakan *Cylinder Head Main Engine*: Pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) Pada KM. Gunung Dempo”

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengetahui penyebab terjadinya keretakan pada *cylinder head* kapal KM. Gunung Dempo.
2. Apakah Metode *Root Cause Analysis* (RCA) dapat mengidentifikasi penyebab utama pada keretakan *cylinder head*.
3. Solusi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi biaya *maintenance* kerusakan pada *cylinder head*.

1.3 Tujuan Penelitian Tugas Akhir

Untuk menjawab semua pertanyaan yang terdapat pada rumusan masalah diatas maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai:

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi faktor – faktor penyebab keretakan pada *cylinder head* pada KM. Gunung Dempo.
2. Menganalisis penerapan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dalam mengidentifikasi penyebab keretakan *cylinder head*.
3. Menilai dampak ekonomi keretakan *cylinder head* terhadap biaya operasional *mainatance cylinder head* kapal.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada analisa penyebab keretakan *cylinder head* pada mesin induk KM. Gunung Dempo.
2. Penelitian ini akan membatasi Analisa faktor penyebab keretakan *cylinder head* pada aspek teknis secara sederhanayaitu metode perawatan.
3. Analisa dilakukan hanya pada mesin induk kapal KM. Gunung Dempo.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Root Cause Analysis* (RCA) dengan menggunakan Teknik “*Why*” Method dan *Fishbone Diagram*.
5. Data ekonomis hanya mencakup pada biaya perbaikan dan pergantian suku cadang serta dampak operasional kapal.

1.5 Relevansi atau Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan efisiensi dan kinerja mesin induk melalui *identifikasi Root Cause Analysis* (RCA) pada keretakan *cylinder head main engine* kapal KM. Gunung Dempo.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan Perusahaan dalam perawatan keretakan *cylinder head* kapal KM. Gunung Dempo
3. Memberikan rekomendasi praktis untuk perbaikan keretakan *cylinder head* sehingga meningkatkan kinerja dan keandalan mesin induk serta mengurangi waktu *downtime* dan meningkatkan operasional kapal
4. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh akademi untuk mempelajari mengenai *Root Cause Analysis* (RCA) di dunia maritim.

1.6 Hipotesa

Hipotesa penelitian adalah sebagai berikut :

1. Keretakan pada *cylinder head main engine* kapal KM. Gunung Dempo disebabkan oleh kombinasi faktor teknis yang dapat diidentifikasi melalui penerapan metode *Root Cause Analysis* (RCA), seperti keausan komponen, kondisi bahan bakar yang kurang baik, *overheating*, kesalahan perawatan, dan kondisi operasional yang tidak optimal.
2. Kesalahan dalam perawatan seperti tidak mengganti komponen yang aus, tidak melakukan pembersihan yang rutin, dan tidak memantau kondisi mesin secara teratur berkontribusi pada keretakan pada *cylinder head*.
3. Implementasi rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis RCA akan meningkatkan keandalan dan umur pakai *cylinder head main engine*, serta mengurangi *downtime* kapal akibat kerusakan yang serupa.

1.7 Luaran Tugas Akhir

Bentuk luaran dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Publikasi Jurnal Internasional bereputasi.
2. Modul *Main engine Cylinder head repair* yang di HAKI kan.
3. Poster Prosedur perawatan *Cylinder head* kapal yang di HAKI kan.