

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap kondisi konstruksi dan kinerja *compression bar* pada *hatch cover* tipe ponton manual dengan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kondisi konstruksi *compression bar* pada *hatch cover* ponton manual secara umum berada dalam kategori sesuai dan marginal, dengan sebagian titik pengukuran mendekati batas toleransi teknis yang ditetapkan oleh pabrikan. Hasil pemeriksaan visual menunjukkan adanya ketidakteraturan lokal pada permukaan, variasi ketebalan, serta indikasi *misalignment* pada beberapa lokasi *hatch cover*. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun tidak seluruhnya melampaui batas toleransi, kondisi marginal tetap berpotensi menurunkan performa sistem kekedapan.
- b. Bentuk kegagalan yang teridentifikasi pada *compression bar* tidak selalu bersifat kegagalan total, melainkan lebih dominan berupa kegagalan fungsional parsial yang ditandai dengan distribusi tekanan *rubber seal* yang tidak merata. Hal ini dibuktikan melalui keterkaitan antara hasil pengukuran manual, temuan visual, dan hasil *ultrasonic test* yang menunjukkan nilai kebocoran rendah hingga sedang pada area dengan ketidakteraturan geometris.
- c. Hasil analisis *Root Cause Analysis* (RCA) menunjukkan bahwa penyebab utama permasalahan bukan berasal dari material, melainkan dari aspek metode kerja, keterampilan pelaksana, dan sistem inspeksi. Tidak adanya prosedur baku fabrikasi dan inspeksi yang terintegrasi, serta pendekatan inspeksi yang hanya berorientasi pada hasil akhir (*PASS/FAIL*), terbukti menjadi faktor dominan yang memungkinkan kondisi marginal luput dari penanganan dini.
- d. Analisis *fishbone* diagram dan 5 *Why's* mengonfirmasi bahwa akar penyebab utama bersifat sistemik, khususnya pada lemahnya pengendalian proses pasca-pengelasan dan tidak adanya standar evaluasi kondisi marginal. Hal ini sejalan dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa ketidaksesuaian *compression bar* dipengaruhi oleh faktor proses dan inspeksi, bukan semata kondisi fisik komponen.
- e. Rekomendasi teknis yang dihasilkan melalui RCA terbukti relevan dan aplikatif, karena disusun secara langsung berdasarkan hubungan sebab-akibat yang teridentifikasi dari data lapangan. Rekomendasi tersebut berpotensi meningkatkan konsistensi kualitas fabrikasi, efektivitas inspeksi, serta keandalan sistem kekedapan *hatch cover* ponton manual secara berkelanjutan.

Dengan demikian, seluruh rumusan masalah yang dirumuskan pada Bab I telah terjawab secara sistematis dan komprehensif melalui tahapan pengumpulan data, analisis kesesuaian teknis, serta penerapan metode *Root Cause Analysis* (RCA) yang didukung oleh data lapangan dan kajian standar teknis yang relevan. Hasil analisis empiris menunjukkan adanya keterkaitan yang jelas antara kondisi konstruksi, proses fabrikasi, sistem inspeksi, dan kinerja kekedapan *hatch cover* ponton manual, sehingga hipotesis penelitian yang diajukan dapat diterima dan dibuktikan secara ilmiah. Keseluruhan temuan ini menegaskan bahwa pendekatan analisis yang digunakan mampu menjelaskan permasalahan secara mendalam serta memberikan dasar yang kuat bagi penyusunan rekomendasi teknis yang aplikatif dan berkelanjutan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

a. Saran Teknis

- Disarankan untuk menyusun dan menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) fabrikasi *compression bar* yang mencakup urutan pengelasan, metode perataan permukaan, serta kontrol geometris pasca-pengelasan.
- Perlu dilakukan pengembangan sistem inspeksi yang tidak hanya berbasis hasil akhir, tetapi juga mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan kondisi marginal sebagai bagian dari pengendalian mutu.
- Disarankan penggunaan alat ukur dengan tingkat akurasi lebih tinggi serta penerapan inspeksi antara (*in-process inspection*) sebelum *hatch cover* dipasang.

b. Saran Metodologis

- Untuk penelitian selanjutnya, metode RCA dapat dikombinasikan dengan pendekatan kuantitatif tingkat risiko guna memperkuat prioritas penanganan penyimpangan teknis.
- Disarankan agar penelitian lanjutan memperluas objek kajian pada komponen *sealing system* lainnya, seperti *rubber packing* dan *cleating system*, untuk memperoleh gambaran kinerja *hatch cover* yang lebih komprehensif.

c. Saran Akademik dan Industri

- Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi akademik dalam penerapan metode *Root Cause Analysis* pada bidang konstruksi dan inspeksi struktur kapal.
- Secara industri, hasil penelitian diharapkan menjadi acuan peningkatan kualitas fabrikasi dan inspeksi *hatch cover* ponton manual, khususnya dalam mencegah kegagalan fungsional yang bersifat laten.