

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi static structural ANSYS, tegangan maksimal yang terjadi pada pelat cardeck kapal feri 1000 GT akibat beban kendaraan 20 ton pada kondisi normal (kondisi 1) adalah sebesar 112,3 MPa dengan nilai deformasi total sebesar 3,4398 mm dan safety factor 2,2263. Nilai tegangan ini masih berada di bawah tegangan luluh material baja ASTM A36 sebesar 250 MPa, sehingga pelat cardeck dalam kondisi normal dinyatakan mampu menahan beban kendaraan 20 ton dengan cadangan keamanan yang memadai.

Penambahan lapisan beton cor pada kondisi 3 menunjukkan penurunan tegangan Von Mises dari 210,81 MPa menjadi 198,67 MPa dibandingkan kondisi 2, yang berarti terjadi penurunan tegangan sebesar 5,75% pada komponen baja. Deformasi total juga mengalami penurunan sangat kecil dari 2,6065 mm menjadi 2,6059 mm, menunjukkan bahwa peningkatan kekakuan yang diberikan oleh beton cor terhadap pelat baja tidak signifikan. Selain itu, nilai safety factor material beton cor pada kondisi 3 menunjukkan angka 0, yang mengindikasikan bahwa material beton cor mengalami kegagalan di bawah pembebanan yang diberikan. Dengan demikian, penambahan lapisan beton cor tidak efektif sebagai metode perkuatan pelat cardeck baik dari sisi peningkatan kekakuan maupun ketahanan material itu sendiri.

Hasil simulasi pada kondisi 4 dengan penambahan ketebalan pelat menghasilkan tegangan Von Mises sebesar 98,784 MPa, deformasi total 1,8667 mm, dan safety factor 2,4985 merupakan kondisi terbaik di antara seluruh kondisi yang diuji. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa penambahan ketebalan pelat mampu membawa performa struktural konstruksi mendekati dan memenuhi persyaratan ketebalan minimum pelat yang diizinkan sesuai aturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) untuk kapal 1000 GT, sehingga model FEA yang dibangun dalam penelitian ini dapat dinyatakan valid sebagai representasi kondisi struktural pelat cardeck yang sesungguhnya.

5.2 Saran

Hasil dari penelitian ini, penambahan ketebalan pelat sebagaimana diuji pada kondisi 4 terbukti menjadi metode perkuatan paling efektif dan direkomendasikan sebagai solusi teknis utama dalam perbaikan maupun pembangunan pelat cardeck baru pada kapal feri 1000 GT, mengingat hasil simulasinya konsisten menunjukkan nilai tegangan terendah, deformasi terkecil, dan safety factor tertinggi di antara seluruh kondisi yang dianalisis.

Penggunaan beton cor sebagai lapisan tambahan tidak disarankan untuk diterapkan pada konstruksi pelat cardeck kapal, karena selain tidak memberikan peningkatan kekakuan yang signifikan, material beton cor justru mengalami kegagalan struktural dalam simulasi sebagaimana ditunjukkan oleh nilai safety factor 0, serta berpotensi menambah beban mati permanen pada struktur kapal tanpa manfaat struktural yang sepadan. Kondisi pelat yang telah mengalami deformasi sebagaimana direpresentasikan pada kondisi 2 perlu mendapat perhatian serius, mengingat nilai safety factor-nya hanya sebesar 1,1859 yang sangat tipis dari batas kegagalan. Inspeksi berkala dan tindakan perbaikan struktural perlu dilakukan sebelum kapal beroperasi dengan kapasitas beban penuh.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan agar dilakukan pengujian variasi metode perkuatan lain seperti penambahan longitudinal stiffener atau transverse frame sebagai pembanding terhadap metode penambahan ketebalan, serta memperluas validasi tidak hanya terhadap aturan BKI tetapi juga terhadap standar internasional seperti DNV-GL agar

hasil penelitian memiliki cakupan referensi yang lebih luas dan dapat dipertanggungjawabkan secara global.